



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Plan de mejora para optimizar el nivel de producción en la empresa LESSER  
S.A.C. – Chimbote 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

LLERENA VASQUEZ, Ariana Caroline

NUÑEZ ROJAS, Kenny Carlos

**ASESORES:**

Ing. BRIONES PEREYRA, Richard Freddy

Mgrt. ESQUIVEL PAREDES, Lourdes Jossefyne

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE – PERÚ

2018

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : 107-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 32
--	---------------------------------------	--

**ACTA N° 378 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH**

El Jurado encargado de evaluar la tesis denominada "PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER S.A.C. - CHIMBOTE 2018", presentada por los estudiantes LLERENA VASQUEZ ARIANA CAROLINE / NUÑEZ ROJAS KENNY CARLOS, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

NOTA: 15 (Número) QUINCE (Letras).

Por lo tanto, el estudiante aprueba por UNANIMIDAD

Chimbote, 7/12/2018

  
 .....  
 MS. GALARRETA OLVEROS GRACIA ISABEL  
 PRESIDENTE

  
 .....  
 MG. BRIONES PEREIRA RICHARD FREDY  
 SECRETARIO

  
 .....  
 Mg. CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD  
 VOCAL

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por la vida, salud y fortaleza para superar nuestros desafíos, por las bendiciones que nos brinda a través de las personas que nos rodean y ser la guía para la toma de buenas decisiones.

### **A NUESTRA FAMILIA:**

Por ser el núcleo primordial en nuestras vidas y las personas que nos ayudaron moral, espiritual y económicamente en este proceso porque sin su ayuda no hubiese podido lograr lo que hoy por hoy hemos conseguido.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Cesar Vallejo por formarnos integralmente a lo largo del desarrollo académico de nuestra carrera. A los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieros y especialmente a nuestros asesores, Ing. Richard Briones Pereyra y Mg. Lourdes Esquivel Paredes. Por otro lado, agradecer a la empresa LESSER S.A.C. por brindarnos la oportunidad de desarrollar nuestra investigación.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, Kenny Carlos Nuñez Rojas DNI N° 76173250 y Ariana Caroline Llerena Vásquez con DNI N° 72185536, a efecto de cumplir las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chimbote 2018

---

**Kenny Carlos Nuñez Rojas**

**DNI: 76173250**

---

**Ariana Caroline Llerena Vásquez**

**DNI: 72185536**

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, ante ustedes presento la tesis titulada “Plan de mejora para optimizar el nivel de producción en la empresa LESSER S.A.C.”, la cual contempla siete capítulos:

**Capítulo I:** Se encuentra la Introducción, se consigna la realidad problemática planteada, los trabajos previos de cada uno de las variables, la hipótesis y los objetivos a lograr.

**Capítulo II:** Método, referente al diseño de investigación, variables de Operacionalización, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados, los métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

**Capítulo III:** Se desglosa el resultado de los cuatro objetivos planteados, el cual se realizó un diagrama de análisis de procesos para obtener datos sobre la producción de hielo, un balance de línea para poder hallar el nivel de producción y eficiencia de línea, y un registro de ventas para obtener los datos de la demanda. Posteriormente se aplicó un plan de mejora y se analizó por un periodo de dos meses para hallar el nivel de producción final.

**Capítulo IV:** Aquí se puede apreciar las discusiones de los resultados obtenidos haciendo una comparación con anteriores investigaciones.

**Capítulo V:** Se observan las conclusiones por cada objetivo.

**Capítulo VI:** Contempla las recomendaciones pertinentes de acuerdo al estudio.

**Capítulo VII:** Se presenta las referencias bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Kenny Carlos Nuñez Rojas

Llerena Vásquez Ariana Caroline

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....</b>	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1. Realidad Problemática .....	14
1.2. Trabajos previos.....	21
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	24
1.4. Formulación del problema .....	29
1.5. Justificación del estudio.....	29
1.6. Hipótesis .....	30
1.7. Objetivos.....	30
1.7.1. Objetivo General .....	30
1.7.2. Objetivos Específicos .....	30
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>31</b>
2.1. Diseño de Investigación .....	31
2.2. Variables, Operacionalización.....	31
2.2.1. Variable Independiente .....	31
2.2.2. Variable Dependiente .....	31
2.2.3. Operacionalización de Variables .....	32
2.3. Población y muestra .....	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	33
2.5. Métodos de análisis de datos.....	36

2.6. Aspectos Éticos .....	38
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
3.1. Diagnóstico del proceso productivo de la empresa LESSER S.A.C .....	39
3.2. Determinar el nivel de producción de la empresa de hielo LESSER S.A.C... ..	42
3.3. Implementar el plan de mejora para la empresa LESSER S.A.C .....	44
3.4. Evaluar el nivel de producción antes y después de la aplicación del plan de mejora en la empresa LESSER S.A.C .....	52
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variables .....	32
<b>Tabla 2:</b> Técnicas de Recopilación de Información.....	35
<b>Tabla 3:</b> Análisis de Datos .....	36
<b>Tabla 4:</b> Diagrama de análisis de procesos de la empresa LESSER S.A.C.....	39
<b>Tabla 5:</b> Resumen de registro de demanda correspondiente al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.....	40
<b>Tabla 6:</b> Resumen de Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.....	41
<b>Tabla 7:</b> Resumen de Registro de Pedidos no atendidos correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.....	42
<b>Tabla 8:</b> Tabla de Operaciones.....	43
<b>Tabla 9:</b> Formato de Balance de Línea .....	43
<b>Tabla 10:</b> Cálculo del MAD utilizando un pronóstico con índice estacional .....	44
<b>Tabla 11:</b> Cálculo del MAD utilizando un pronóstico con tendencia lineal .....	45
<b>Tabla 12:</b> Planificación de la demanda utilizando un pronóstico con tendencia lineal	46
<b>Tabla 13:</b> Cálculo del incremento de la producción para cumplir con la demanda pronosticada.....	46
<b>Tabla 14:</b> Balanceo de línea para cumplir con la demanda pronosticada .....	47
<b>Tabla 15:</b> Diagrama de Gantt para las actividades del plan de mejora respecto al incremento de la producción.....	48
<b>Tabla 16:</b> Flujo de caja de la empresa considerando la inversión para el plan de mejora	49
<b>Tabla 17:</b> Valor actual neto del plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C. ....	50
<b>Tabla 18:</b> Tasa interna de retorno del plan de mejora .....	51
<b>Tabla 19:</b> Comparación de los niveles de producción históricos y los niveles de producción proyectados con la implementación del plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C.....	52
<b>Tabla 20:</b> Descripción estadística de los niveles de producción históricos y proyectados con el plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C. ....	52
<b>Tabla 21:</b> Formato de Diagrama de Operaciones de Procesos.....	63

<b>Tabla 22:</b> Formato de Registro de Ventas .....	67
<b>Tabla 23:</b> Formato de Pronostico de Ventas.....	68
<b>Tabla 24:</b> Diagrama de Gantt .....	72
<b>Tabla 25:</b> Formato de Flujo de cajas.....	73
<b>Tabla 26:</b> Acta de reunión para evaluar proyecto de investigación.....	74
<b>Tabla 27:</b> Formato de Balance de Línea .....	78
<b>Tabla 28:</b> Registro de demanda correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.....	83
<b>Tabla 29:</b> Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.....	85
<b>Tabla 30:</b> Gastos mensuales de la empresa LESSER S.A.C.....	87
<b>Tabla 31:</b> Gastos mensuales de la empresa LESSER S.A.C.....	87
<b>Tabla 32:</b> Grafico de las demandas de la empresa LESSER S.A.C.....	88

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Prueba t de Student para determinar diferencia estadística significativa de la media correspondiente al nivel de producción historia y la media del nivel de producción estimado con el plan de mejora .....	53
<b>Ilustración 2:</b> Validación de Abstract.....	89

## RESUMEN

En la presente investigación titulada “Plan de mejora para optimizar el nivel de producción en la empresa LESSER S.A.C.”, donde se empleó el método deductivo, investigación tipo descriptivo, donde la muestra estuvo representada por el nivel de producción de la empresa. Se empleó como herramientas el diagrama de análisis de procesos, formato de balance de líneas, formato de pronóstico de ventas, formato de flujo de caja. De esta manera, se obtuvo como resultado el nivel de producción, para ello se utilizó un formato de balance de línea donde evidenció una eficiencia de línea de 30.04%, un retraso del balance de 69.96% y un nivel de producción de 50 toneladas al día; también se utilizó un formato de registro de ventas donde evidenció que en el periodo enero – agosto se perdió una venta total de 14,174 toneladas de hielo debido a la falta de capacidad en el área de congelado. En conclusión, aplicando un plan de mejora la eficiencia de línea aumento a 36.71%, disminuyo el retraso del balance a 63.29% y se incrementó el nivel de producción a 60 toneladas diarias.

**Palabras Clave:** Plan de Mejora, Nivel de Producción, Optimización, Fábrica de Hielo.

## ABSTRACT

In following research project entitled “Improvement plan to enhance the level of production in LESSER S.A.C. company" where it was used the deductive method, and being a descriptive type research and the simple was represented by the production level of the Company. In this research it was used the process analysis diagram, line balance format, sales forecast format and cash flow format as tolos. As a result, the production level was obtained in this way using a line balance format, which showed a line efficiency of 30.04%, a balance sheet delay of 69.96% and a production level of 50 tons per day; a sales record format was also used, which showed that in January – August time there was a sale – loss of 14.174 of ice tond, due to lack of capacity in the frozen area. In conclusion, applying an improvement plan the line efficiency increased to 36.71%, decreased the balance - sheet delay to 63.29% and the level of production was increased to 60 tons per day.

**Keywords:** Improvement Plan, Level of Production, Optimization, Ice Factory.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el presente trabajo de investigación titulada Plan de mejora para optimizar el nivel de producción en la empresa LESSER S.A.C. – Chimbote 2018; es importante porque busca hallar los problemas que afectan el nivel de producción que puedan existir en las diferentes áreas de trabajo, este estudio se dará a través de la aplicación de un Plan de Mejora, el cual tratará de incrementar la productividad utilizando los tiempos del proceso en una manera más eficiente, trayendo consigo un beneficio económico para la empresa.

De esta forma habrá una mejora en el proceso de producción, puesto que se tiene previsto diagnosticar la situación en la que se encuentra el proceso productivo, analizar los problemas que ocasiona el desabastecimiento de la demanda de hielo y posteriormente aplicar un plan de mejora, el cual permitirá encontrar un nivel óptimo de producción, que traerá grandes beneficios, como el aumento significativo de la producción y la rentabilidad de la empresa LESSER S.A.C.

### **1.1. Realidad Problemática**

Actualmente la demanda de bloques de hielo ha crecido rápidamente debido a los avances tecnológicos en los equipos de refrigeración y a la necesidad de conservar y enfriar alimentos. Por ejemplo, uno de sus grandes consumidores son las industrias pesqueras, donde el hielo llega a ser un producto clave para la conservación de la calidad del pescado, así como también en su transporte, comercialización y distribución, asimismo existen embarcaciones pesqueras que utilizan el hielo para evitar la descomposición y contaminación de microorganismos que aparecen después de la muerte de este. En la búsqueda de un mercado más competitivo y exigente las empresas se ven obligadas a mejorar su gestión y a facilitar un plan de mejora, el cual contribuya un desarrollo progresivo en las diferentes áreas funcionales con el fin de lograr un excelente servicio a los clientes, al minimizar los tiempos de entrega y reducir los inventarios de los productos terminados. Existen industrias que no cuentan con áreas de producción bien definidas, por la falta de capacitación al personal, asimismo algunos de los procesos no se encuentran estandarizados, debido a una inadecuada planificación de producción, lo cual conlleva a obtener retrasos y

reclamos en la entrega de producto final y esto tiene como resultado la insatisfacción de muchos clientes (Pages, 2014).

Si bien es cierto una excelente organización se identifica por su capacidad de crecer en la mejora continua de todos y cada uno de los procesos que funcionan diariamente. El plan de mejora se origina cuando una organización aprende de sí misma, es decir, cuando planifica su futuro teniendo en cuenta los cambios que se produce junto a sus fortalezas y debilidades. Asimismo, este plan incluye la decisión estratégica sobre los cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, permite el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas (Aneca, 2016).

A nivel internacional existen empresas que aplican un plan de mejora para incrementar su eficiencia en la producción. Una de ellas es la Industria Gas Natural Fenosa, Fernández dice que una organización es eficiente cuando es capaz de conseguir los resultados y objetivos planteados mediante un uso óptimo de los recursos disponibles, ya sean humanos, financieros, físicos o tecnológicos. La industria Gas Natural Fenosa a inicios del 2012 puso en marcha un Plan de Mejora con el propósito de incrementar su eficiencia mediante la transformación de los procesos productivos y de las funciones corporativas logrando también la satisfacción de los clientes. Dicho Plan se basa en optimizar los tiempos de producción el cual pueda ser más eficiente en su producción (Fernández, 2013).

Por otro lado, Robledo (2010) afirma que el problema que tienen las organizaciones respecto a las deficiencias de la productividad no se deriva únicamente de la especialización productiva, sino que es más bien una característica habitual de todos ellos. Asimismo, obtiene que a lo largo del tiempo no se ha producido un incremento en la economía respecto a los sectores con mayores niveles de productividad. Sin embargo, en el Perú la situación es diferente ya que existen organizaciones que manejan su proceso productivo de

manera muy artesanal y sin ninguna planificación que facilite a los trabajadores realizar sus actividades disciplinadamente, por lo que los resultados muchas veces son poco rentables.

Chimbote, es considerado uno de los principales puertos pesqueros en el Perú, lo cual está constituido por una cantidad de empresas que se dedican a la actividad pesquera, estas requieren del uso de hielo para la conservación de su materia prima, una de las empresas que brinda este producto es la empresa LESSER S.A.C. Esta es una organización privada, ubicada en la Av. los pescadores Mz. “B”, Lote 02 - zona industrial - 27 de octubre situado en la ciudad de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – Perú, cuya actividad principal es la fabricación de hielo en bloques para uso industrial. En su rubro empresarial las empresas de producción de hielo son muy competitivas, es por eso que hoy en día son más exigentes en la eficiencia de sus procesos productivos, es decir que se ven obligadas adaptarse a cambios tecnológicos e innovadores que logren satisfacer las necesidades de los clientes. Asimismo, la empresa LESSER S.A.C. busca ser líder en el mercado del hielo industrial con una buena calidad del producto, esto se puede cumplir optimizando los tiempos de producción, con la ayuda de la eliminación de los tiempos muertos que se puedan diagnosticar en cada una de las áreas de sus procesos.

El proceso de fabricación en la empresa LESSER S.A.C. consiste en rellenar los moldes de metal con agua, los cuales son sumergidos en un estanque con salmuera refrigerado a una temperatura muy inferior a la de congelación de agua. Luego de haber pasado las horas de enfriamiento, con un puente grúa se levanta toda una hilera de moldes, y con la ayuda de tres trabajadores estos son trasladados a un estanque de descongelación donde son sumergidos en agua con la intención de desprender el bloque de hielo del molde, una vez terminado este periodo y al estar los moldes totalmente vacíos se vuelve a rellenar con agua y sumergirse en salmuera, es decir se vuelve a realizar la misma operación descrita anteriormente hasta generar la cantidad de hielo que se requiere y finalmente con la ayuda de dos trabajador trasladan el hielo a un molino, el cual una vez terminado su función, va directo a los camiones refrigerantes. Por lo tanto, el



proceso de producción del hielo en bloque se define como una operación discontinua, porque se necesita la mano de obra para atender todas las operaciones, es decir extracción y manipulación hielo.

Realizando un análisis de la realidad problemática en la empresa LESSER S.A.C., se diagnosticó que durante el proceso de fabricación de hielo no se realiza un plan de mejora el cual permita identificar las dificultades que se puedan encontrar en cada uno de los procesos de la producción, donde en varias ocasiones suceden algunos imprevistos que perjudican a la empresa. Asimismo, se diagnosticó que no cuentan con un registro del control de la producción, desde el inicio hasta la entrega del producto final, mucho menos de un presupuesto establecido para acceder a un plan, el cual permita mejorar la producción y eliminar las deficiencias en el área de entrega del producto final, ya que en ese proceso es que más complicaciones y retrasos tiene.

Por otro lado, la empresa LESSER S.A.C en sus últimos años, al trabajar con un método tradicional, ha venido presentando diferentes tipos de problemas como la falta de eficiencia del personal en la producción, por ello surge pérdidas de tiempo de producción y de costos muy elevados. La falta de planificación de la producción que no aplica la empresa, ocasionan que sus colaboradores se vean obligados a repetir diariamente los procesos sin tener el conocimiento de poder ser más productivos en sus labores, es decir la empresa no cuenta con propuestas de mejora la cual les permita a sus colaboradores optimizar los tiempos muertos que se realizan en la producción y llegar a ser más eficientes en cada una de sus actividades.

Otro de los principales problemas que se detectó en la empresa LESSER S.A.C durante el proceso de fabricación de hielo, es que no existe un balance de producción y los requerimientos del personal que se necesitan para realizar sus actividades no es el adecuado, dado que la empresa no planifica en su momento el tiempo necesario para poder ejecutar cada una de las operaciones y alcanzar a producir la cantidad de hielo suficiente, por ello al no tener un cronograma establecido de la mano de obra, origina que los colaboradores realicen horas

extras de trabajo hasta poder cubrir la demanda, ocasionando incomodidad en el ambiente de trabajo, y que en varias ocasiones se generen conflictos en la organización. La falta de planificación en la empresa LESSER S.A.C genera un descontrol total de la producción, uno de ellos es la demoras en su proceso de inicio hasta su entrega final, no llegando a satisfacer la necesidad de los clientes en el tiempo establecido, otro es que no se delegue las responsabilidades y tareas correspondientes a los trabajadores y es por eso que se ven sobrecargados de trabajo, al no llegar a cubrir las ventas que desea alcanzar, también ha generado una falta de organización de la producción en la empresa, debido a que se requiere fabricar una mayor cantidad de bloques de hielo en un tiempo más óptimo, pero estas fallas repercuten negativamente disminuyendo su rentabilidad.

Si bien es cierto en la línea de producción se incluye costos muy elevados de mano de obra directa, ya que los procedimientos solicitan de una atención continua, y este proceso tarda en reubicar el hielo de sus moldes hacia el tanque de descongelación, generando tiempos muertos. En este proceso el trabajador no tiene conocimientos de las tareas que debe ejecutarse en los tiempos que se requiere para la producción, mucho menos de la capacidad adecuada para trasladar el hielo ya que durante su traslado no mantiene una fijación de equilibrio. En varias ocasiones se ha visto que el trabajador considera y toma más del tiempo que se necesita para llegar hacia su objetivo final que es de llevar los bloques a los tanques de descongelación.

Por otra parte, existen fallas y paradas inesperadas en el molino, el cual es una maquina esencial para el proceso final de la producción del hielo, ya que este realiza la función de triturar el hielo y con la ayuda de una manguera va dirigido a los camiones refrigerantes. Su falta de mantenimiento de esta máquina ha generado que tenga un rendimiento ineficiente, asimismo su diseño hace que no sea más efectivo en su función a comparación del molino que se encuentra en la cámara de conservación. Esto ha provocado que el molino tenga constantes deficiencias y que las fallas imprevistas causen incomodidades a nuestros

clientes por la cantidad de tiempo que demora en el momento de despachar el hielo.

Algunos inconvenientes que han surgido anteriormente fue en el momento que se realizaba el servicio de entrega del hielo, donde este se obstruye en el molino ocasionando la acumulación del hielo y de un desperdicio innecesario, es ahí cuando el área de despechado se ve obligado a detenerse no llegando a culminar su proceso. Las paradas de producción en esta área generan tiempos muertos y que el requerimiento del servicio que brinda la empresa LESSER SAC a sus clientes no llega a ejecutarse exitosamente.

Otro inconveniente sucedió cuando se realizaba la entrega de hielo a un camión refrigerante a uno de nuestros clientes, el cual duro aproximadamente cuatro horas, más del tiempo que se requiere para el proceso de despacho de diez toneladas, lo que usualmente llega a ser de dos horas, esto se originó debido a la ineficiencia del trabajador, ya que era nuevo en la empresa y no se le dio la capacitación que se requería. El tiempo en el que trasladaba el hielo era muy lento, estaban más atentos de no tener algún tropiezo, mas no del tiempo optimo que debe efectuar para dicho proceso.

Otro suceso ocurrió cuando la empresa LESSER S.A.C no tenía suficientes productos para el abastecimiento de los camiones refrigerantes que vienen a ser nuestros principales clientes, incluso había algunos camiones que llegaban de otras localidades debido a los escasos del hielo. Su falta de planificación de la producción no permitía tener un cronograma de lo que se deseaba producir para poder abastecer el hielo en el tiempo y fecha correspondiente y es por eso que muchos de nuestros clientes se veían en la obligación de regresar al día siguiente.

La empresa LESSER S.A.C. al no tener conocimiento de su demanda requerida, tampoco conoce la cantidad de colaboradores a contratar, cuanto material comprar, y sobre todo cuanto de capital emplear. Una de las consecuencias del no planificar es que la empresa tiene una baja productividad, no llegando a cumplir en su totalidad a la demanda. El método que emplean los trabajadores dentro de la organización es muy tradicional y común, ya que su planificación es de forma empírica, los dueños realizan un análisis esporádicamente, esta falta

de supervisión genera que los trabajadores, no colaboren en la eficiencia de la producción, ocasionando en la empresa tiempos incensarios en el proceso productivo de la elaboración del hielo, y estos sobretiempos, genere sobrecostos en la empresa, como la , luz, agua, mano de obra directa entre otros factores, que influyen en la producción.

En la empresa LESSER S.A.C. se trabaja desorganizadamente, originando paradas en la producción debido a que no se utiliza la materia prima y el equipo en forma adecuada, hay muchos desperdicios de material. Esta problemática ocasiona muchas veces incumplimiento en los pedidos de los clientes, o simplemente al no contar con un stock para la venta, genera pérdidas para la empresa. No existe un control adecuado u optimo en el proceso productivo, debido a que su proceso no está establecido las funciones en cada uno de sus áreas, ya que tiene tiempos muertos y cuellos de botellas en su línea de producción, el propósito del balance de línea es observar el ciclo del trabajo que puede causar de un mal desempeño en el producto a lograr optimizar sus procesos en la empresa. Llevando un estudio de tiempo nos permite diferenciar la eficacia de la producción, lo cual se requiere trabajar en menor tiempo y logrando condiciones óptimas, manejo adecuado de los diagramas de las actividades con el objetivo de balancear los procesos de elaboración de hielo, para así poder llevar un control adecuado de la producción, lo cual esto ayuda a general mayor empleabilidad y rentabilidad en beneficioso de la empresa.

Por ello, se necesita implementar un plan de mejoras que optimice el nivel de producción, eliminando tiempos muertos, evitando clientes insatisfechos y la desorganización de los productos por entregar para así garantizar a los clientes que la empresa LESSER S.A.C. cuenta con una producción optima, en donde todas las áreas deben conocer el plan, y mejorar la calidad de servicio manteniendo el prestigio de la empresa.

## **1.2. Trabajos previos**

Para el desarrollo de la presente investigación, se presentan varios trabajos previos los cuales aportaron la información adecuada y necesaria para su realización. Estas fueron realizadas a nivel internacional, nacional y local:

La tesis de Fernández Cabrera, Antero y Ramírez Olascoaga, Luis (2017), titulada: “Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la Empresa Distribuciones A & B”, expone que tiene por objetivo elaborar un plan de mejoras basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad de la empresa Distribuciones A & B. Utilizo una metodología pre-experimental, en el cual se recopiló información mediante el análisis de documentos, utilizando archivos, cuestionarios, entrevistas, en el desarrollo se hizo un listado de factores que atacaban directamente a la producción, se efectuó un análisis para aumentar la productividad; y como resultado obtuvo que la empresa mejoraría en el proceso de producción, marketing y satisfacción de los clientes. La productividad incrementó en 22.18% a comparación del año 2016, así como también se redujo el mal uso de agua en el proceso de lavado de bidones, se eliminó un puesto de generaba valor; donde el autor concluye que logro incrementar la productividad y minimizar el costo de cada bidón de agua aumentando las ganancias anuales.

En la tesis de Alayo Gómez, Robert (2014), titulada: “Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la Empresa Agroindustrias Kaizen”, obtiene que tiene como objetivo principal contribuir con la mejora continua de la empresa, aumentar la rentabilidad, mejorar los procesos operacionales y de apoyo”. Utilizo una metodología pre-experimental, en el cual utilizo herramientas como Balance Scorecard, identificación de peligros y riesgos de control, análisis de modo de falla y efectos, gestión de mantenimiento, entre otros como parte de la metodología PHVA. Como resultado obtuvo aumentar la efectividad en un 35.2%, así como también el clima laboral que aumentó un 20% y disminuyó las horas hombre en mantenimiento correctivo de 85.5% a 23.66%; el autor concluye que la implementación del plan de mejora disminuyó las fallas por mantenimiento

correctivo donde incremento la eficacia de tiempo de producción y aumento la efectividad de productividad.

En la tesis de Orozco Cardozo, Eduard (2016), titulada: “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la Empresa Confecciones Deportivas Todo Sport”, obtiene como objetivo general elaborar un plan de mejora en el área de producción, para aumentar la productividad de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport. Utilizó una metodología no experimental, para el diagnóstico se utilizó la técnica de la entrevista, encuesta y observación directa, teniendo como resultado que los factores que afectaban a la producción de la empresa fueron la falta de compromiso de la mano de obra, falta de mantenimiento, falta de orden y limpieza. Esta investigación concluyo que al elaborar e implementar un plan de mejora en la Empresa Confecciones Deportivas Todo Sport basado en las herramientas VSM, 5s y estudio de tiempo, aumentó la productividad parcial de la mano de obra en un 6% y productividad global en el área de producción en un 15 % aproximadamente.

En la tesis de Checa Loayza, Pool (2014), titulada: “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol”, tuvo como objetivo general incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol, aplicado la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de la empresa. Los resultados determino que todos los procesos son prácticamente empíricos, 90% manuales y que la problemática estaba sujeta a excesos de tiempos de espera, tiempos de transporte, movimientos innecesarios, sobre procesamiento e inventario; así como inadecuadas condiciones del ambiente laboral y no mantener un control adecuado del flujo de materiales; generando una productividad de 32.64%. Finalmente concluyó que al aplicar en conjunto las propuestas de mejoras, se logró incrementar la productividad de línea de polos a 90.68%.

En la tesis de Chávez Velásquez, Kenyi (2016), titulada: “Propuesta de mejora para la disminución de productos no conformes en los procesos de producción en la Empresa Itemsa Perú S.A.C”, obtiene como objetivo principal elaborar una propuesta de mejora para la disminución de no conformidades en los procesos de producción en la empresa Itemsa Perú S.A.C. utilizo una metodología pre-experimental, donde se utilizó herramientas como el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para determinar y clasificar los procesos no conformes, en el desarrollo se analizó y determinó las causas que ocasionaron los procesos no conformes y a la vez el costo de pérdida de ellos. Como resultado se obtuvo que el diseño de la propuesta de mejora, que comprende en acciones correctivas y preventivas, evito las recurrencias de los procesos no conformes detectadas en la planta de producción; donde el autor concluyo que logro disminuir los productos no conformes en un 37%, aumentar la productividad en un 21% y minimizar costos por no conformidad.

En la tesis de Silipu Martínez, Yohana (2015), titulada: “Propuesta de mejora de procesos para mejorar la productividad en la Empresa Pesquera Hillary”, tiene como objetivo principal elaborar una propuesta de mejora de procesos para mejorar la productividad en la Empresa Pesquera Hillary, utilizo una metodología pre-experimental, donde registró por medio de observaciones y toma de tiempos los hechos de la empresa, examino cuales son los procesos que causan retraso en la línea de conserva; y como resultado logro mejorar la productividad definiendo un nuevo método de trabajo con el tiempo necesario para ejecutar las operaciones; donde el autor concluyo que la propuesta es rentable, donde logro minimizar los tiempos ineficientes en 20% y también incremento la producción en 15% a comparación del primer análisis.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

Para dar comienzo con las teorías que están relacionadas al proyecto de investigación, en primera estancia se hablará acerca de la variable independiente.

Un plan de mejora se refiere a regenerar los controles, reforzando los mecanismos tanto internos como externos para responder a las situaciones de demandas de nuevos y futuros clientes, es decir, la mejora de proceso consiste en ser constante para que de esta forma se pueda responder al mercado de acuerdo a los requerimientos que necesiten, logrando que la empresa sea más competitiva y pueda generar mayor rentabilidad. La mejora de procesos es un reto para toda empresa tanto para organizaciones tradicionales como para sistemas jerárquicos, es por eso que para optimizar los procesos se debe considerar principalmente el análisis de los flujos de trabajo, fijar los objetivos en base a la eficiencia de ejecución de los procesos, desarrollar actividades de mejora y responsabilidad e involucramiento de los trabajadores durante los procesos (Cacei, 2015, p. 15).

Por otro lado, Torrents (2004, p. 12) nos dice que el objetivo principal de un plan de mejora, es desarrollar un conjunto con diversas acciones lo cual permita obtener un buen control y seguimiento en el área de producción, si se logra, se llevará a cabo un mejoramiento continuo de la empresa. La palabra mejora hace referencia a cambios beneficiosos y logros de niveles de rendimiento, asimismo el termino mejora involucra cambiar algo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable Para Jiménez (2014, p. 4), el plan de mejora tiene como finalidad detectar todos los puntos débiles de la empresa, para luego atacar las debilidades y plantear soluciones a los problemas detectados. El aplicar un plan de mejora permite definir estrategias que permitan a la empresa alcanzar las metas que se han propuesto y poder llegar a ser reconocidas dentro de su entorno competitivo. Para realizar un plan de mejora es importante tener en cuenta diagnosticar el proceso o problema que se va a mejorar, así como también identificar cuáles son las causas que originan el problema para luego definir los objetivos generales de la empresa y los proyectos y acciones de mejora y finalmente planear y dar seguimiento a las acciones.



Existen varias etapas para la elaboración de un plan de mejora que tratan de analizar las áreas y así definir correctamente los planes de acción que se desea alcanzar, mediante los objetivos y funciones específicas. Según Cañedo (2014) uno de los objetivos de esta etapa es involucrar a todos los trabajadores que intervienen en el proceso de producción para el diseño y funcionamiento del plan de mejora, otro de ellos es seleccionar a los integrantes de las diferentes actividades de mejora tomando en cuenta los principios operativos para sus funciones, asimismo tiene el objetivo de diseñar el plan de mejora que incluye los diferentes planes de acción según las causas encontradas en la problemática con el fin de brindar una solución efectiva y finalmente establecer y realizar un seguimiento constante del diseño del plan de mejora para poder evaluar los logros que se ha logrado conseguir durante el tiempo establecido del plan de acción (p. 55). El plan de mejora será elaborado mediante la metodología de Deming, en donde Pérez (2013, p. 23) señala que el ciclo de Deming, considerado también como el mejoramiento continuo, sirve de ayuda en las estrategias gerenciales dentro del mundo empresarial. La implementación de este ciclo permite a las organizaciones mejorar la competitividad de sus productos o servicios, logrando tener una mejorara continua, reduciendo los costos incensarios, optimizando la productividad, reduciendo los precios y aumentando la rentabilidad de la empresa. El círculo de Deming está conformado por cuatro ciclos, de modo que una vez terminada la etapa final se debe volver a la primera y volver a repetir el ciclo de tal manera que las actividades sean reevaluadas periódicamente para adherir nuevas mejoras en beneficio a las organizaciones. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser utilizada en empresas a la hora de afrontar un cambio estratégico.

A continuación, se describe las etapas para la aplicación del ciclo de Deming: La primera etapa Planear hace referencia a los lineamientos generales a alcanzar en el desarrollo de un sistema de gestión, destacando un plan de acción el cual se desprenda de la elaboración y aplicación de diagnósticos que cumplen con la identificación de la situación de una organización frente a una norma preestablecida. Paro ello es importante identificar el proceso que se pretende mejorar, crear una percepción del proceso mejorado y definir los términos del

esfuerzo de mejora. En la etapa Hacer, es aquella donde se ve reflejado todas las operaciones que fueron identificadas y definidas en la planeación, es decir ejecutar un plan haciendo una pequeña escala piloto de los cambios propuestos. En la etapa Verificar se compara los resultados planeados con los que obtuvimos anteriormente, es decir comprueba el objetivo planteado del plan respecto a la situación inicial que se identificó así que comprobamos que se estén alcanzando los resultados o en caso contrario volveremos al Hacer. Este paso incluye un monitorización y verificación constante. Y, por último, en la etapa Actuar se debe mantener los procedimientos actuales para que los resultados puedan ser mantenidos, de lo contrario si se llegara a presentar alguna anomalía, se debe actuar rápidamente para poder aplicar las acciones correctivas, es decir hacer operativo una nueva mezcla de recursos y repetir los pasos en la primera oportunidad (Cuatrecasas, 2012, p. 52-56).

Para poder diagnosticar el proceso productivo de la empresa, se empleará instrumentos los cuales Vargas (2012, p.15) nos define que el diagrama de análisis de procesos (DAP) es una representación gráfica de la secuencia operacional de las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamiento que existe en un proceso productivo. Cada paso del proceso es representado mediante símbolos diferentes. Los símbolos del proceso están unidos mediante flechas que indican la dirección de flujo del proceso. El objetivo de realizar un diagrama de análisis de proceso es ofrecer una descripción visual de todas las actividades de un proceso mediante un gráfico en donde exista una relación secuencial entre ellas, reducir y/o eliminar las demoras, mejorar la disposición de los locales, así como también el manejo de materiales.

Para Welsch, (2012, p. 125). La planificación y el pronóstico de ventas, son términos que están relacionados entre sí y sus propósitos están bien definidos. Un pronóstico no es un plan, es una declaración o evaluación cuantificada de las futuras circunstancias que rodean a un escenario o materia en particular, por ejemplo, el ingreso de ventas, un pronóstico debe manifestar en que supuestos se basa. Por otro lado, para Gordon (2011, p. 14) el pronóstico es el volumen de ventas que una organización desea obtener en un tiempo determinado. A futuro

significa que ese volumen se fija como objetivo de ventas para los meses siguientes, el año o años siguientes. El índice estacional es una técnica que sirve para pronosticar ventas en época estacionales, también se utiliza cuando existen diferencias de las ventas entre cada periodo, por eso es necesario calcular un índice que permita ajustar cada periodo. Los patrones estacionales son variaciones que ocurren dentro de un año y por lo general tienden a repetirse anualmente. Asimismo, es utilizable en las ventas para determinar cuáles serán los periodos que estarán por debajo de la línea media, con estos datos se puede realizar un diagrama de estrategias puntuales que nos ayuda a mantener el equilibrio durante todo el periodo analizado (Ruiz, 2013, p.68).

Para evaluar la factibilidad del proyecto del Plan de Mejora se utilizó el flujo de caja, es un informe financiero que muestra detalladamente los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una organización en un período dado. Los ingresos llegan a ser los ingresos por venta, el cobro de deudas, alquileres, el cobro de préstamos, intereses y los egresos son considerados las salidas de dinero, el pago de facturas, pago de impuestos, pago de sueldos, préstamos, intereses, amortizaciones de deuda, servicios de agua o luz, etc. La diferencia entre los ingresos y los egresos se conoce como saldo o flujo neto, por lo tanto, constituye un importante indicador de la liquidez de la empresa. Si el saldo es positivo significa que los ingresos del período fueron mayores a los egresos (gastos), pero si es negativo significa que los egresos fueron mayores a los ingresos (Ortiz, 2010, p.25).

El nivel de producción se refiere a todo lo que es la elaboración de un producto ya sea el bienestar servicio y calidad del producto, producción también quiere decir velar por las necesidades del cliente de una forma muy eficiente y también de manera adecuada como ver la capacidad de la producción que viene hacer todo lo que son las maquinarias, materia prima y los operarios para poder satisfacer las necesidades a los clientes (Gonzalez, 2006, p. 15). La producción tiene como objetivo principal describir los procesos que se realicen en la empresa ya que cada procesos realizado se necesita de inspección ya que en algunos casos hay procesos que provocan demora que se les llama también cuello de botella

que ocasiona paradas y puede ocasionar perdidas y desperdicio de materia prima, es por ello que se debe inspeccionar muy bien las maquinas, como están instalados , características del proceso , los costos, entre otros, la producción abarca todo que se refiera a la realización de un producto (Rajadell, 2010, p. 23)

El cuello de botella se le denomina al proceso que provoca más demora en el proceso de una empresa, esta retrasa la producción aumentando el tiempo de espera y disminuyendo la productividad. Los principales motivos que ocasionan un cuello de botella son la falta de materiales, personal mal preparado, falta de almacenes, desinterés administrativo (Chapman, 2006, p. 23)

El balance de línea es una herramienta que sirve para el control de producción, esta herramienta ayuda a optimizar las variables que afectan a la productividad, como los inventarios de producto, tiempo de fabricación y entregas de producción. Esta herramienta consiste en igualar los tiempos de producción en todos los procesos, trata en la agrupación secuencial de las actividades para poder lograr el máximo aprovechamiento en equipos y mano de obra, a la vez eliminar o reducir el tiempo ocioso. Para que una producción en línea sea eficiente, la cantidad de producción debe ser la suficiente para cubrir el costo de toda la línea, los tiempos necesarios de cada operación en la línea deben ser aproximadamente iguales y no se debe detener en ningún punto de la producción, ya que una detención corta la alimentación del resto de las operaciones, por eso se debe tomar acciones preventivas para asegurar un buen aprovisionamiento del material y eliminar toda falla en equipos (Lozano, 2014, p.14).

Para poder medir el nivel de producción se ha utilizado diversos indicadores de balance de línea tales como: El tiempo ciclo, más conocido por sus siglas en inglés “cycle time”, es el tiempo que permanece el producto en cada estación de trabajo. El tiempo de ciclo está relacionado directamente al proceso y es un indicador de la rapidez, a la vez determina la capacidad de la producción, el tiempo ciclo se aplica en los procesos de forma cíclica, en los procesos continuos se utiliza la capacidad del proceso. También el tiempo ocioso, el cual es el tiempo improductivo de las estaciones de trabajo, para hallar este tiempo se necesita el tiempo ciclo y la sumatoria de tiempos. Además, la eficiencia es la

división de sumatoria de tiempos de las tareas entre el número de estaciones por el tiempo ciclo. Por último, el retraso del balance, el cual es el tiempo ocioso en la línea (Krajewski, 2000, p.56).

#### **1.4. Formulación del problema**

¿En qué medida el plan de mejora optimizará el nivel de producción en la empresa de hielo LESSER S.A.C., 2018?

#### **1.5. Justificación del estudio**

La presente investigación Plan de mejora para optimizar los niveles de producción en la empresa LESSER S.A.C. es importante en los siguientes aspectos:

A nivel social, contribuyó con la mejora continua de la empresa, específicamente con los trabajadores que componen ésta, propiciando un ambiente de trabajo seguro y velando por su integridad física, dado que un plan de mejora, contribuirá a que el trabajo se haga de manera más eficiente. Es necesario mencionar, que tiene relevancia en la carrera de Ingeniería Industrial, por lo cual, cualquier estudiante que desee información de este tipo puede utilizarlo.

A nivel tecnológico, se buscó conocer las ventajas de aplicar este plan, puesto que implementar un plan de mejora en la empresa repercutió de forma positiva, ya que logró minimizar los tiempos de producción y optimizar el nivel de producción.

A nivel medio ambiental, contribuyó con el desarrollo sostenible del medio ambiente, dado que, al mejorar el sistema de producción en la empresa, se logró que los equipos funcionen correctamente y no estén encendidas por mucho tiempo, contribuyendo al desarrollo sostenible del medio ambiente.

A nivel económico, redujo los costos de producción en la empresa trayendo un ahorro significativo y a la vez una mejora en los sueldos de los trabajadores.

A nivel laboral, representó una oportunidad importante para la empresa, dado que mejoró la planificación de la producción, proponiendo medidas de prevención, obteniendo un personal más productivo y eficiente, con mejor calidad de vida en el trabajo. Se realizó, también, con el fin de ayudar a la

empresa y otras entidades a que lo tomen como guía en materia de plan de mejora.

A nivel metodológico, la presente contó con la elaboración y aplicación de algunos instrumentos, como los formatos, así como instrumentos estandarizados, para resolver los objetivos de la investigación, los cuales, fueron validados por especialistas en el tema, teniendo un alto grado de confiabilidad.

Este estudio fue totalmente justificable debido a que la empresa noto el impacto de mejora que hubo sobre su producción. Por otro lado, es importante mencionar que la empresa está completamente dispuesta a implementar un plan de mejora para poder optimizar el nivel de producción, y así generar más ingresos con la ayuda de esta investigación.

## **1.6. Hipótesis**

La aplicación de un plan de mejora optimizará el nivel de producción en la empresa de hielo LESSER S.A.C, 2018.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

- Optimizar el nivel de producción mediante la aplicación de un plan de mejora en la empresa de hielo LESSER S.A.C., 2018.

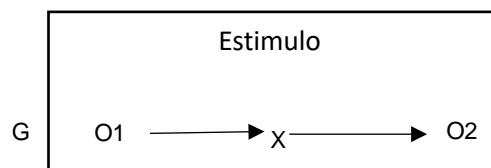
### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el proceso productivo del hielo en la empresa LESSER S.A.C.
- Determinar el nivel de producción del hielo en la empresa de hielo LESSER S.A.C.
- Implementar el plan de mejora para la empresa LESSER S.A.C
- Evaluar el nivel de producción antes y después de la aplicación del plan de mejora en la empresa LESSER S.A.C.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de Investigación

Este diseño de investigación es de tipo Pre Experimental, dado que existe una manipulación de la variable independiente (Plan de mejora), donde se trabaja con un solo grupo aplicado (nivel de producción), al cual se le aplica el plan de mejora para determinar el efecto de la variable dependiente (nivel de producción), aplicándose un pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo.



**Donde:**

**G:** Empresa LESSER S.A.C. – Chimbote.

**O1:** Nivel de producción inicial.

**X:** Plan de mejora.

**O2:** Nivel de producción final.

### 2.2. Variables, Operacionalización

#### 2.2.1. Variable Independiente:

Plan de mejora

#### 2.2.2. Variable Dependiente:

Nivel de producción

### 2.2.3. Operacionalización de Variables

**Tabla 1:** Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PLAN DE MEJORA	Un plan de mejora se le conoce como un conjunto de las diversas medidas que son dirigidas en (planear, organizar, integrar y sistemáticas) lo cual son fundamentales para una organización con la finalidad de mejorar su rendimiento y su productividad (Cacer, 2015 p. 10).	El plan de mejora es un mecanismo que ayuda a identificar los riesgos y a detectar puntos débiles de la empresa, con el fin de desarrollar un conjunto de acciones para lograr un buen seguimiento de la empresa. (Llerena y Nuñez, 2018)	Planificar	Pronostico de la demanda Incremento de la producción	Razón
			Hacer	Balanceo de línea Actividades de mejora <u>Flujo de caja proyectado</u>	Razón
			Verificar	VAN del plan de mejora TIR del plan de mejora	Razón
			Actuar	Trabajadores capacitados	Razón
NIVEL DE PRODUCCIÓN	El nivel de producción es la cantidad real de producto obtenido por la empresa en un tiempo determinado, que es la cantidad máxima de productos que puede fabricarse en un determinado tiempo trabajando en condiciones normales (Rojas, 2014, p.50).	EL nivel de producción es la cantidad máxima de productos que una empresa puede fabricar. El nivel de producción será medida con los indicadores de balance de línea, con esta ayuda vamos a poder eliminar el tiempo ocioso y aumentar la efectividad (Llerena y Nuñez, 2018)	Nivel de Producción	<u>Toneladas producidas</u> Día	Razón
			Tiempo Ciclo	$TC = \frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Produccion}}$	Razón
			Tiempo Ocioso	$TO = nc - \sum t$	Razón
			Eficiencia	$EF = 100 * \frac{\sum t}{nc}$	Razón
			Retraso del Balance	$RB = 100 - ef$	Razón

**Fuente:** Elaboración propia.



## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Nivel de producción de la empresa LESSER S.A.C del año 2018

### **2.3.2. Muestra**

Se tomó como muestra el nivel de producción de la empresa LESSER S.A.C. en los meses de agosto y noviembre del 2018

### **2.3.3. Muestreo**

No probabilístico por conveniencia

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas**

#### **Observación:**

Esta técnica se aplicó con la finalidad de identificar y detallar las operaciones del proceso de hielo en la empresa LESSER S.A.C.

#### **Análisis Documental:**

Esta técnica permitió estudiar y analizar la información documentada que se encuentra en la empresa para obtener datos que nos ayude a registrar las ventas.

#### **Análisis de Datos:**

Esta técnica permitió obtener los datos y/o recolección de información para el llenado de formatos en la presente tesis.

### **2.4.2. Instrumentos**

#### **Formato de Diagrama de Análisis de procesos:**

Este instrumento permitió representar gráficamente todas las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento que ocurren en el proceso.

#### **Formato de Registro de Ventas:**

Este instrumento permitió registrar las ventas efectuadas de los meses anteriores al estudio de investigación.

**Hoja de Excel para Pronóstico de Ventas:**

Este instrumento permitió planificar la producción en base al registro de ventas.

**Diagrama de Gantt en Ms Project:**

Este instrumento permitió planificar las actividades a lo largo del periodo o tiempo determinado.

**Formato de Flujo de Caja:**

Este instrumento permitió calcular los ingresos y egresos de la inversión al implementar el plan de mejora.

**Formato de Balance de Línea:**

Este instrumento permitió hallar el tiempo ciclo, tiempo ocioso, eficiencia y el retraso del balance de toda la línea.

**Formato de Comparación de Resultados:**

Este instrumento permitió comparar los resultados iniciales y finales después de aplicar el plan de mejora, este instrumento hallará la variación de resultados.

**2.4.3. Validez**

Los formatos para el plan de mejora es una elaboración propia basadas en diferentes guías, modelos usados en investigaciones relacionados al tema, las cuales fueron validados por tres expertos quienes lo analizaron y brindaron algunas recomendaciones para su aprobación

**Tabla 2:** Técnicas de Recopilación de Información

VARIABLE	TECNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Plan de Mejora	Observación	Formato de Diagrama de Análisis de Proceso (ANEXO 01)	Área de producción LESSER S.A.C.
	Análisis Documental	Formato de registro de Ventas (ANEXO 02)	Empresa LESSER S.AC.
	Análisis de Datos	Hoja de Excel para Pronóstico de Ventas (ANEXO 03)	Área de producción LESSER S.A.C.
		Diagrama de Gantt (ANEXO 04)	Área de producción LESSER S.AC.
		Formato de Flujo de Cajas (ANEXO 05)	Área de producción LESSER S.AC.
		Formato de Registro de Capacitaciones (ANEXO 06)	
Nivel de Producción	Análisis de Datos	Formato de Balance de Línea (ANEXO 07)	Área de producción LESSER S.A.C.
		Software XLSTAT (ANEXO 08)	Área de producción LESSER S.A.C.
Fuente: Elaboración propia			

## 2.5.Métodos de análisis de datos

**Tabla 3:** Análisis de Datos

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>TÉCNICA DE PROCESAMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>RESULTADO</b>
Diagnosticar el proceso productivo del hielo en la empresa LESSER S.A.C.	Observación	Formato de Diagrama de Análisis de Procesos (ANEXO 01)	Diagnostico productivo del proceso actual de la empresa LESSER S.A.C.
		Formato de Registro de Ventas (ANEXO 02)	
Determinar el Nivel de Producción del hielo en la empresa LESSER S.A.C.	Análisis de Datos	Formato de Balance de Línea (ANEXO 07)	Determinar el nivel de producción en toda la línea en la empresa LESSER S.A.C.
	Análisis documental	Hoja de Excel para Pronóstico de Ventas (ANEXO 03)	
Implementar el plan de mejora para la empresa de hielo LESSER S.A.C	Análisis de Datos	Diagrama de Gantt (ANEXO 04)	Mejorar el actual nivel de producción de la empresa LESSER S.A.C. mediante este plan de mejora.
		Formato de Flujo de Cajas (ANEXO 05)	
		Formato de Registro de Capacitaciones (ANEXO 06)	

Evaluar el nivel de producción inicial y final después de haber aplicado el plan de mejora en la empresa LESSER S.A.C		Formato de Balance de Línea (ANEXO 07)	Evaluación del nivel de producción inicial y final después de haber aplicado el plan de mejora en la empresa LESSER S.A.C.
	Análisis de Datos	Software XLSTAT (ANEXO 08)	

**Fuente:** Elaboración propia

## **2.6. Aspectos Éticos**

Conforme al código de ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo se pretende cumplir con cada una de los reglamentos y artículos escritos en la Resolución de Consejo Universitario N° 0126-201/UCV de manera que se llegue a respetar las normas establecidas. Para el desarrollo del trabajo de investigación nos hemos visto en la necesidad de acatar una serie de valores el cual garantiza respetar la ideología de los autores, además del compromiso de respetar la fidelidad de los resultados, guardar la confiabilidad de la información que se adquirió de la empresa LESSER SAC y la identidad del personal que participaron en el estudio.

Según el artículo 6°, acerca de la honestidad, en esta investigación los datos recolectados fueron reales, de tal modo que esta investigación queda como antecedente para futuras investigaciones.

Según el artículo 14° de la publicación de las investigaciones menciona que debemos ser muy confidenciales con la información que manejamos durante el desarrollo de la investigación, una vez concluida podrá ser difundida según el reglamento estipulado por la Universidad Cesar Vallejo.

Según el artículo 15°, acerca de la política de plagio, en esta investigación los autores fueron totalmente transparente y se evitó todo tipo de similitudes de las fuentes investigadas, asimismo de utilizo el programa de Turnitin haciendo hincapié la originalidad de la redacción y desarrollo por parte de los autores.

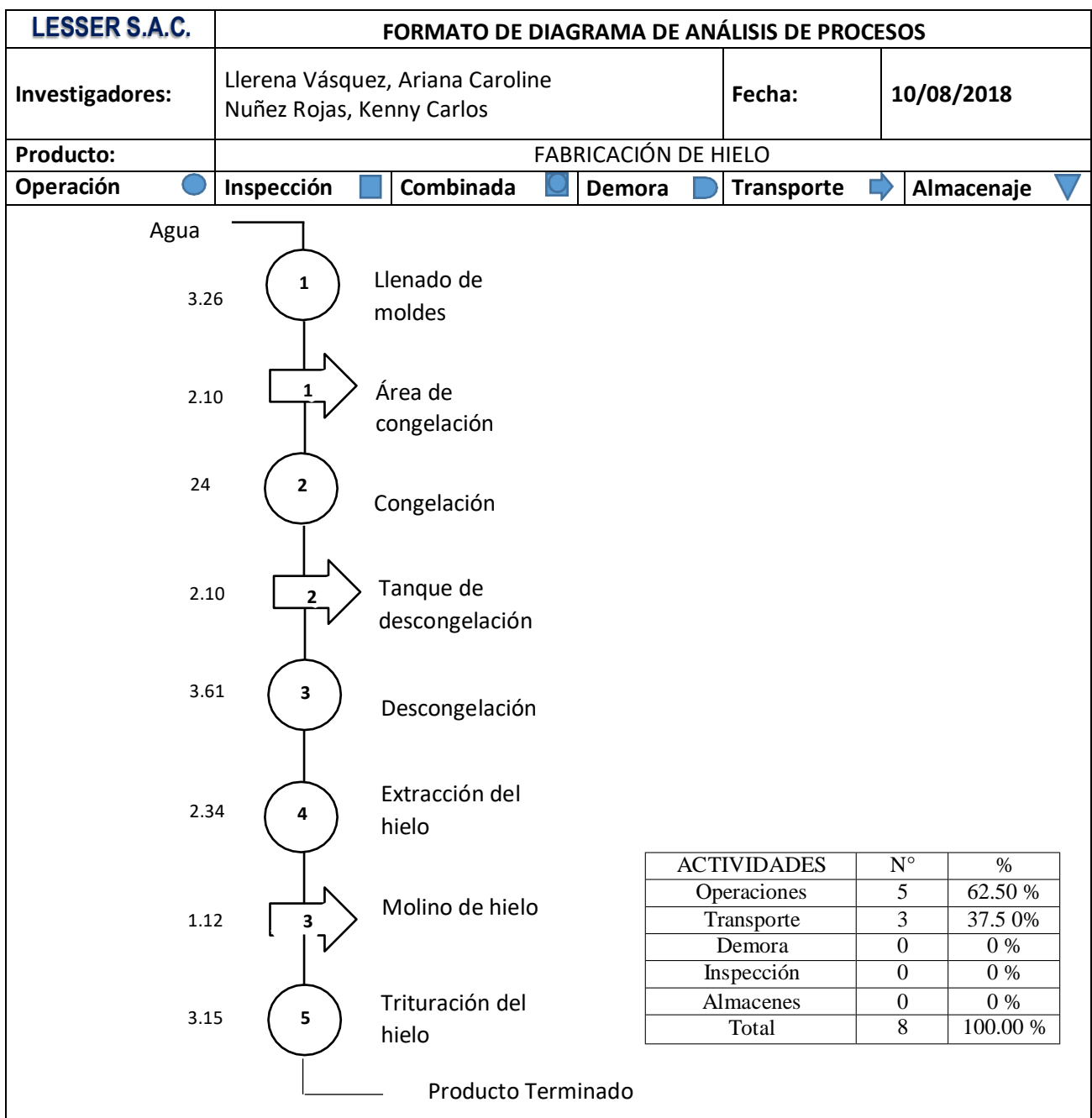
Según el artículo 16°, acerca de los derechos de autor, nos dice que los autores tienen derecho a la autoría y difusión parcial o total de la investigación, en caso esta investigación sea divulgada sin autorización de los autores, el responsable estará sometido a sanciones graves por cometer actos fuera de los parámetros éticos de investigación.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico del proceso productivo de la empresa LESSER S.A.C.

Para el diagnóstico del proceso productivo de la fabricación de 50 toneladas de hielo en la empresa LESSER SAC, se utilizó el Diagrama de Análisis de Procesos (Anexo 1), donde se detalla cada una de las actividades e indica el tiempo que se considera para su proceso.

**Tabla 4:** Diagrama de análisis de procesos de la empresa LESSER S.A.C.



**Fuente:** Observación directa del proceso

En la Tabla 4, se muestra que la mayor cantidad de tiempo de todas las actividades para la elaboración de hielo está centrada en el proceso de congelamiento, debido a que cuenta con un sistema de refrigeración que está diseñado para funcionar las 24 horas del día, mientras que las demás actividades realizan su trabajo sin ningún problema, sin embargo, una vez terminadas, estas se quedan paralizadas, ya que se espera que el proceso de congelamiento termine para que nuevamente los operarios puedan acceder a realizar las demás actividades, es por eso que la empresa sólo cuenta con cuatro técnicos los cuales se turnan para realizar cada uno de los procesos.

Continuando con el diagnóstico del proceso productivo, se utilizó el formato de Registro de Ventas el cual permitió identificar el total de toneladas de hielo vendidas durante el periodo enero – agosto.

**Tabla 5:** Resumen de registro de demanda correspondiente al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C

DEMANDA TOTAL			
Mes	Toneladas (Tn)	Precio (S/Tn)	Monto (S/.)
<b>Enero</b>	1772.00	S/ 65.00	S/115,180.00
<b>Febrero</b>	1725.00	S/ 65.00	S/112,125.00
<b>Marzo</b>	1841.00	S/ 65.00	S/119,665.00
<b>Abril</b>	1779.00	S/ 65.00	S/115,635.00
<b>Mayo</b>	1846.00	S/ 65.00	S/119,990.00
<b>Junio</b>	1739.00	S/ 65.00	S/113,035.00
<b>Julio</b>	1623.00	S/ 65.00	S/105,495.00
<b>Agosto</b>	1849.00	S/ 65.00	S/120,185.00
<b>TOTAL</b>	14174.00	S/ 65.00	S/921,310.00

**Fuente:** Anexo 9 - Registro de demanda correspondiente al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.



**Tabla 6:** Resumen de Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

<b>PEDIDOS VENDIDOS</b>			
<b>Mes</b>	<b>Toneladas (Tn)</b>	<b>Precio (S/Tn)</b>	<b>Monto (S/.)</b>
<b>Enero</b>	1126.50	S/ 65.00	S/73,222.50
<b>Febrero</b>	1093.50	S/ 65.00	S/71,077.50
<b>Marzo</b>	1111.00	S/ 65.00	S/72,215.00
<b>Abril</b>	1029.00	S/ 65.00	S/66,885.00
<b>Mayo</b>	1241.00	S/ 65.00	S/80,665.00
<b>Junio</b>	1357.50	S/ 65.00	S/88,237.50
<b>Julio</b>	1305.50	S/ 65.00	S/84,857.50
<b>Agosto</b>	1424.00	S/ 65.00	S/92,560.00
<b>TOTAL</b>	<b>9688.00</b>	<b>S/ 65.00</b>	<b>S/629,720.00</b>

**Fuente:** Anexo 10 – Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

En la Tabla 6, se muestra que las ventas del hielo correspondientes al periodo enero – agosto fluctuaron entre 1029 y 1424 toneladas de hielo, teniendo una venta total de 9688 toneladas con un ingreso económico de S/629,720.00.

Una vez obtenido la demanda total y los pedidos vendidos correspondientes al periodo enero – agosto 2018 (Ver Tabla 5 y 6), se determinó que no todos los pedidos fueron atendidos ya que la que la empresa no cuenta con la capacidad suficiente para abastecer la demanda requerida. Así como se puede verificar en la Tabla 7.

**Tabla 7:** Resumen de Registro de Pedidos no atendidos correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

<b>PEDIDOS NO ATENDIDOS</b>			
<b>Mes</b>	<b>Toneladas (Tn)</b>	<b>Precio (S/Tn)</b>	<b>Monto (S/.)</b>
<b>Enero</b>	645.50	S/ 65.00	S/41,957.50
<b>Febrero</b>	631.50	S/ 65.00	S/41,047.50
<b>Marzo</b>	730.00	S/ 65.00	S/47,450.00
<b>Abril</b>	750.00	S/ 65.00	S/48,750.00
<b>Mayo</b>	605.00	S/ 65.00	S/39,325.00
<b>Junio</b>	381.50	S/ 65.00	S/24,797.50
<b>Julio</b>	317.50	S/ 65.00	S/20,637.50
<b>Agosto</b>	425.00	S/ 65.00	S/27,625.00
<b>TOTAL</b>	4486.00	S/ 65.00	S/291,590.00

**Fuente:** Elaboración Propia

A través de la Tabla 7, se determinó que en el periodo enero – agosto del 2018 se dejó de vender entre 317.50 y 750 toneladas de hielo mensuales debido a que el nivel de producción de hielo es de 50 toneladas diario y la acumulación de pedidos no permitían cumplir con la demanda total del mercado. Como consecuencia se tuvo una pérdida económica de S/ 291,590.00 y una cartera de clientes no satisfechos.

### **3.2. Determinar el nivel de producción de la empresa de hielo LESSER S.A.C.**

Para cumplir con el objetivo se utilizó un formato en Excel (Anexo 7), el cual permitió hallar el nivel de producción diaria y determinar la eficiencia de la línea. Posteriormente se seleccionó todas las operaciones del diagrama de análisis del proceso de producción de hielo (Tabla 4) para poder evaluar y hallar el tiempo ciclo de cada uno de ellas.

**Tabla 8:** Tabla de Operaciones

PROCESO	PRODUCCIÓN (TN)	TIEMPO h	CICLO h/TN
Llenado de moldes	50	3.22	0.0644
Congelación	50	24.00	0.48
Descongelación	50	3.41	0.0682
Extracción	50	2.10	0.042
Trituración	50	3.32	0.0664

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 9:** Formato de Balance de Línea

Indicadores	Formula	Tiempo Base (Horas)	Producción	Estación * TC (Horas)	Sumatoria Tiempos (Horas)	Resultados	Eficiencia%
Tiempo Ciclo (TC)	$\frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Tiempo Ciclo}}$	24	50			0.480	
Tiempo Ocioso (TO)	$nc - \sum t$			2.4	0.721	1.679	
Eficiencia (EF)	$100 * \frac{\sum t}{nc}$			2.4	0.721	30.042	<b>30.04%</b>
Retraso del Balance (RB)	$100 - \text{eficiencia}$					69.958	<b>69.96%</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

En la Tabla 9 se muestra que el nivel de producción de hielo es de 50 toneladas al día, con una eficiencia de la línea de 30.04%. Este resultado se obtiene debido a que el proceso de congelación es el que tiene mayor tiempo de duración en la producción de hielo, lo cual ocasiona un retraso del balance de un 69.96%.

### 3.3. Implementar el plan de mejora para la empresa LESSER S.A.C

El plan de mejora se realizó bajo la metodología PHVA y se planteó debido a la deficiencia que existe en el proceso de producción del hielo, puesto que el propósito de la implementación del plan de mejora es optimizar el nivel de producción haciendo uso eficiente de todas las actividades con el fin de abastecer la demanda de todos los clientes.

#### Planificar

Para cumplir con la planificación del estudio se realizó el análisis de datos mediante el formato de Pronostico de Ventas (Anexo 3), donde se proyectó la demanda futura de hielo con respecto a la demanda correspondiente del periodo enero – agosto (Tabla 5).

**Tabla 10:** Cálculo del MAD utilizando un pronóstico con índice estacional

PERIODO	MES	AÑO	DEMANDA	PRONOSTICO	ERROR ABS	ERROR ACUM	MAD
1	ENE	2018	1 772	1 772			
2	FEB	2018	1 725	1 596	129	129	65
3	MAR	2018	1 841	1 566	275	404	135
4	ABR	2018	1 779	1 380	399	803	201
5	MAY	2018	1 846	1 294	552	1 355	271
6	JUN	2018	1 739	1 089	650	2 005	334
7	JUL	2018	1 623	895	728	2 733	390
8	AGO	2018	1 849	881	968	3 701	463
PROMEDIO			<b>1771.75</b>	<b>1309.22</b>	<b>462.65</b>	<b>1391.39</b>	<b>232.34</b>

**Fuente:** Tabla 5 - Resumen de registro de las demandas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C

En la Tabla 10, se realizó un análisis para determinar la viabilidad de utilizar una técnica de pronóstico cuantitativo con índice estacional. El análisis fue retrospectivo y se pudo determinar que el índice estacional incurría en un error absoluto promedio de 462.65 toneladas durante el periodo analizado y la desviación media absoluta (MAD) tuvo un valor promedio de 232.34 toneladas.

De la misma manera, se evaluó la viabilidad de utilizar un pronóstico con tendencia lineal.

**Tabla 11:** Cálculo del MAD utilizando un pronóstico con tendencia lineal

PERIODO	MES	AÑO	DEMANDA	PRONOSTICO	ERROR ABS	ERROR ACUM	MAD
1	ENE	2018	1 772	1 781	9	9	9
2	FEB	2018	1 725	1 778	53	62	31
3	MAR	2018	1 841	1 776	66	127	42
4	ABR	2018	1 779	1 773	6	133	33
5	MAY	2018	1 846	1 771	76	209	42
6	JUN	2018	1 739	1 768	29	238	40
7	JUL	2018	1 623	1 766	143	380	54
8	AGO	2018	1 849	1 763	86	466	58
PROMEDIO			<b>1771.75</b>	<b>1771.75</b>	<b>58.25</b>	<b>202.75</b>	<b>38.58</b>

**Fuente:** Tabla 5 - Resumen de registro de las demandas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C

En la Tabla 11, se determinó que un pronóstico con tendencia lineal incurría en un error absoluto promedio de 58.25 toneladas durante el periodo analizado y la desviación media absoluta (MAD) tuvo un valor promedio de 38.58 toneladas.

Posteriormente, se comparó la desviación media absoluta (MAD) del pronóstico con índice estacional (Tabla10) con la desviación media absoluta del pronóstico con tendencia lineal (Tabla 11), donde se obtuvo como resultado que el plan de mejora debe incluir un pronóstico de la demanda con tendencia lineal al tener un valor más óptimo.

Entonces, una vez establecida el pronóstico de la demanda se procedió a realizar la planificación de la demanda durante el periodo de 12 meses, tomando como inicio el mes de septiembre del 2018 hasta el mes de agosto del 2019.

**Tabla 12:** Planificación de la demanda utilizando un pronóstico con tendencia lineal

PERIODO	MES	AÑO	Demanda Pronosticada
9	SEP	2018	1 761
10	OCT	2018	1 758
11	NOV	2018	1 756
12	DIC	2018	1 753
13	ENE	2019	1 751
14	FEB	2019	1 748
15	MAR	2019	1 746
16	ABR	2019	1 743
17	MAY	2019	1 741
18	JUN	2019	1 738
19	JUL	2019	1 736
20	AGO	2019	1 733
<b>DEMANDA ANUAL</b>			<b>20 961</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 13:** Cálculo del incremento de la producción para cumplir con la demanda pronosticada

MES	Demanda Pronosticada	Capacidad de Producción	Incremento de Producción
SEP	1 761	1 500	261
OCT	1 758	1 500	258
NOV	1 756	1 500	256
DIC	1 753	1 500	253
ENE	1 751	1 500	251
FEB	1 748	1 500	248
MAR	1 746	1 500	246
ABR	1 743	1 500	243
MAY	1 741	1 500	241
JUN	1 738	1 500	238
JUL	1 736	1 500	236
AGO	1 733	1 500	233
MES	<b>20 961</b>	<b>18 000</b>	<b>2 961</b>

**Fuente:** Tabla 12 – Planificación de la demanda utilizando un pronóstico con tendencia lineal

En la Tabla 13, se muestra el incremento de producción para el cumplimiento de la demanda pronosticada, el cual tiene un promedio de 287 toneladas de hielo. Esto quiere decir que la capacidad de producción de la empresa tiene que aumentar en 10 toneladas de hielo, dando como resultado un nivel de producción de 60 toneladas de hielo al día.

## Hacer

Una vez definida el nuevo nivel de producción de hielo se procedió a realizar el formato para procesamiento de tiempo ciclo, tiempo ocioso, eficiencia y retraso del balance (Anexo 7) para obtener la nueva eficiencia de la línea, Así como también determinar el tiempo adecuado para el desarrollo de cada uno de las actividades programadas respecto al incremento de la producción, para ello se utilizó el Diagrama de Gantt (Anexo 4). Y, por último, se utilizó el formato de flujo de caja (Anexo 5) para evaluar los ingresos y egresos del desarrollo del plan de mejora.

**Tabla 14:** Balanceo de línea para cumplir con la demanda pronosticada

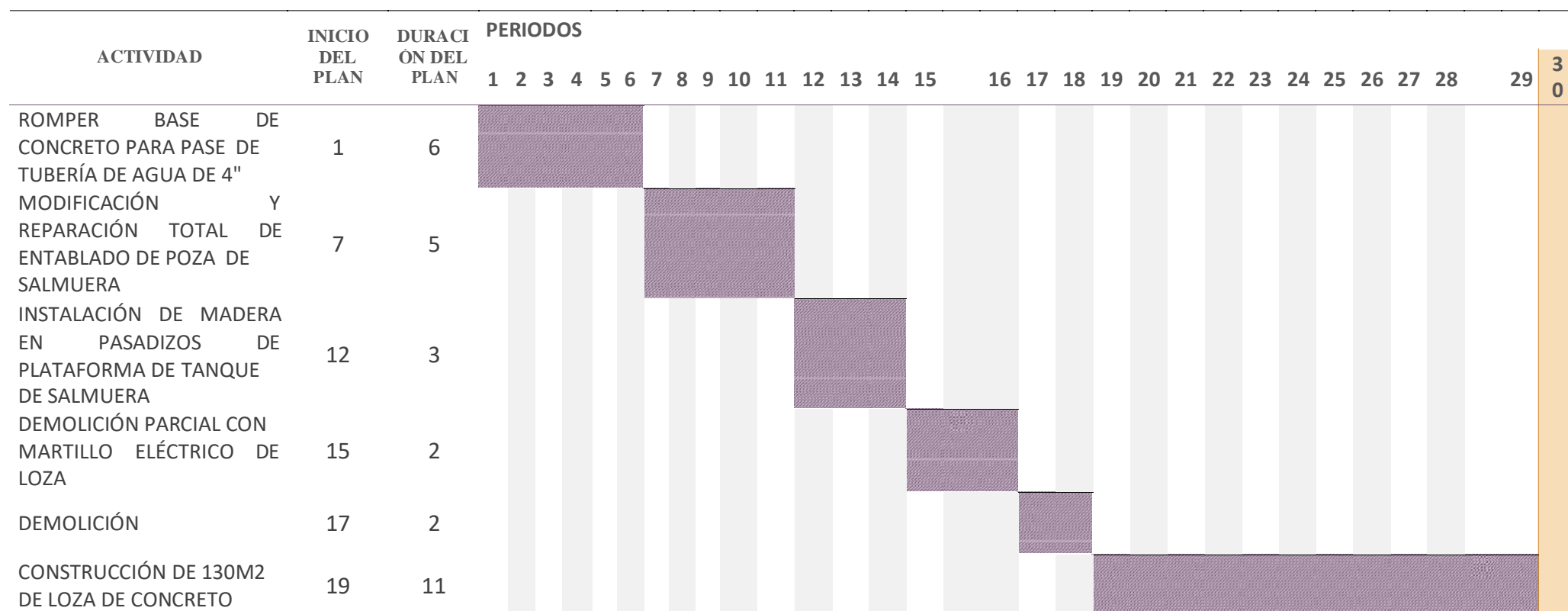
Indicadores	Formula	Tiempo Base (Horas)	Producción	Estación * TC (Horas)	Sumatoria Tiempos (Horas)	Resultados	%
Tiempo Ciclo (TC)	$\frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Tiempo Ciclo}}$	24	60			0.400	
Tiempo Ocioso (TO)	$nc - \sum t$			2	0.7341	1.266	
Eficiencia (EF)	$100 * \frac{\sum t}{nc}$			2	0.7341	36.708	36.71%
Retraso del Balance (RB)	$100 - \text{eficiencia}$					63.292	63.29%

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 14, se muestra que el nivel de producción de hielo es de 60 toneladas al día, con una eficiencia de la línea de 36.71%. Con este nuevo nivel de producción se podrá cumplir la demanda pronosticada (Tabla 12) lo cual ocasiona un retraso del balance de 63.29%.

Así mismo, se determinó que el incremento de la producción estaría en función al incremento de la capacidad de la línea de congelación por lo que se elaboró un diagrama de Gantt para establecer las actividades del plan de mejora.

**Tabla 15:** Diagrama de Gantt para las actividades del plan de mejora respecto al incremento de la producción



**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 15, se puede observar que el incremento de la producción, a través del balanceo de línea en la etapa de congelación, tendría una duración de 30 días y dicha mejora estaría conformada por 6 actividades.

Posteriormente, se evaluó el plan de mejora a través de un flujo de caja logrando calcular los ingresos y egresos de la empresa con el nuevo nivel de producción.



**Tabla 16:** Flujo de caja de la empresa considerando la inversión para el plan de mejora

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Saldo inicial		0	-10865	6708	6643	7678	7613	7548	7483	7418	7353	8388	8323
<b>Ingresos</b>													
Ventas en efectivo	S/	-	S/ 114,270	S/ 114,108	S/ 113,945	S/ 113,783	S/ 113,620	S/ 113,458	S/ 113,295	S/ 113,133	S/ 112,970	S/ 112,808	S/ 112,645
Cobros de ventas a crédito	S/	-	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Cobros por ventas de activo fijo	S/	-	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Total Ingresos	S/	-	S/ 114,270	S/ 114,108	S/ 113,945	S/ 113,783	S/ 113,620	S/ 113,458	S/ 113,295	S/ 113,133	S/ 112,970	S/ 112,808	S/ 112,645
<b>Egresos</b>													
Compra de materia prima	S/	-	S/ 34,281	S/ 34,232	S/ 34,184	S/ 34,135	S/ 34,086	S/ 34,037	S/ 33,989	S/ 33,940	S/ 33,891	S/ 33,842	S/ 33,794
Pago de sueldos (administrativos)	S/	-	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500	S/ 9,500
Pago de salarios (operarios)	S/	-	S/ 7,500	S/ 7,500	S/ 7,400	S/ 7,400	S/ 7,400	S/ 7,400	S/ 7,400	S/ 7,400	S/ 7,300	S/ 7,300	S/ 7,300
Energía eléctrica	S/	-	S/ 22,000	S/ 22,000	S/ 21,000	S/ 21,000	S/ 21,000	S/ 21,000	S/ 21,000	S/ 21,000	S/ 20,000	S/ 20,000	S/ 20,000
Depreciación	S/	-	S/ 22,854	S/ 22,822	S/ 22,789	S/ 22,757	S/ 22,724	S/ 22,692	S/ 22,659	S/ 22,627	S/ 22,594	S/ 22,562	S/ 22,529
Otros gastos	S/	-	S/ 11,427	S/ 11,411	S/ 11,395	S/ 11,378	S/ 11,362	S/ 11,346	S/ 11,330	S/ 11,313	S/ 11,297	S/ 11,281	S/ 11,265
Inversión plan de mejora	S/	10,865	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Total Egresos	S/	10,865	S/ 107,562	S/ 107,465	S/ 106,267	S/ 106,170	S/ 106,072	S/ 105,975	S/ 105,877	S/ 105,780	S/ 104,582	S/ 104,485	S/ 104,387
Flujo de caja económico	-S/	10,865	S/ 6,708	S/ 6,643	S/ 7,678	S/ 7,613	S/ 7,548	S/ 7,483	S/ 7,418	S/ 7,353	S/ 8,388	S/ 8,323	S/ 8,258

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 16, se muestra los ingresos mensuales de la demanda pronosticada (Tabla 13) y los egresos mensuales que la empresa requiere para la producción de hielo (Anexo 11)

## Verificar

Se realizó el análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto y todo lo que conlleva para su implementación

A través del flujo de caja se pueden obtener los ingresos del proyecto y así mismo poder calcular el valor actual neto del plan de mejora, asumiendo una tasa de descuento de 5%.

**Tabla 17:** Valor actual neto del plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C.

Periodo	Flujo económico en soles
0	-S/ 10,865
1	S/ 6,708
2	S/ 6,643
3	S/ 7,678
4	S/ 7,613
5	S/ 7,548
6	S/ 7,483
7	S/ 7,418
8	S/ 7,353
9	S/ 8,388
10	S/ 8,323
11	S/ 8,258
<b>VAN</b>	<b>S/49,082.12</b>

**Fuente:** Función financiera VNA de Microsoft Excel

En la Tabla 17, se puede identificar que los flujos económicos de la empresa, invirtiendo en el plan de mejora propuesto, presentaban un valor actual neto de S/. 49,082.12 el cual es superior a 0 y, por lo tanto, se estableció que el plan generaría ganancias para la empresa.

De la misma manera, se procedió a calcular la tasa interna de retorno del plan de mejora, asumiendo una tasa de descuento de 5%.

**Tabla 18:** Tasa interna de retorno del plan de mejora

Periodo	Flujo económico en soles
0	-S/ 10,865
1	S/ 6,708
2	S/ 6,643
3	S/ 7,678
4	S/ 7,613
5	S/ 7,548
6	S/ 7,483
7	S/ 7,418
8	S/ 7,353
9	S/ 8,388
10	S/ 8,323
11	S/ 8,258
<b>TIR</b>	<b>64%</b>

**Fuente:** Función financiera VNA de Microsoft Excel

En la Tabla 18, se puede identificar que los flujos económicos de la empresa, invirtiendo en el plan de mejora propuesto, presentaban tasa interna de retorno del 64% el cual era superior al 5% utilizado como tasa de descuento, lo cual indicaba que el plan era rentable.

### **Actuar**

En esta etapa se programó una reunión a los representantes de la empresa para poder dar a conocer el estudio de investigación que se realizó en la empresa y, asimismo, ser evaluada por los dirigentes (Anexo 6).

Se programó la reunión de cinco representantes de la empresa y se contó con la presencia del 100% de representantes. La asistencia de los representantes de la empresa LESSER S.A.C. fueron: Vega Lujan Cleber, Llenque Curo Percy Willy, García Villareyes William Raúl y Fiestas Hurtado Carlos Felipe.

### 3.4. Evaluar el nivel de producción antes y después de la aplicación del plan de mejora en la empresa LESSER S.A.C.

**Tabla 19:** Comparación de los niveles de producción históricos y los niveles de producción proyectados con la implementación del plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C.

Nivel de Producción histórico	Nivel de Producción con plan de mejora
1 127	1 761
1 094	1 758
1 111	1 756
1 029	1 753
1 241	1 751
1 358	1 748
1 306	1 746
1 424	1 743
<b>1 211</b>	<b>1 752</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 19, se puede observar que el nivel de producción promedio, aplicando el plan de mejora, sería de 1752 toneladas por mes; incrementándose en 541 toneladas con respecto al nivel histórico lo cual representa un incremento del 44.67%.

Posteriormente, se evaluó si dicha diferencia era estadísticamente significativa.

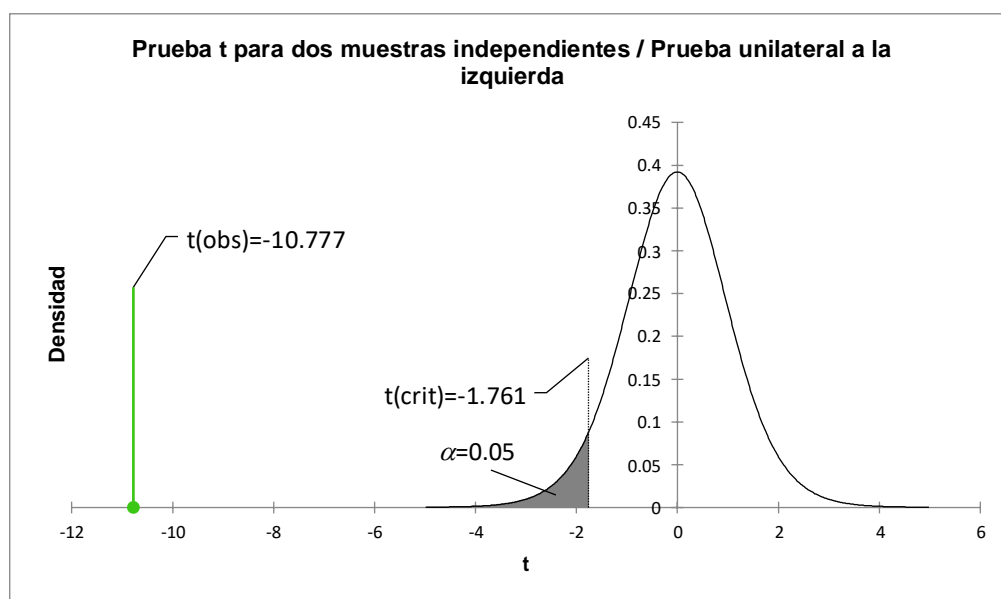
**Tabla 20:** Descripción estadística de los niveles de producción históricos y proyectados con el plan de mejora en la etapa de congelación en la empresa LESSER S.A.C.

Variable	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Nivel de Producción histórico	8	1029.000	1424.000	1211.000	141.791
Nivel de Producción con plan de mejora	8	1743.000	1760.500	1751.750	6.124

**Fuente:** Información de la Tabla 19 procesada en XLSTAT

En la Tabla 20, se puede observar la descripción estadística brindada por el software XLSTAT y donde se pudo destacar que la desviación estándar del nivel de producción propuesto es 6.124 toneladas en comparación con la desviación de 141.791 toneladas del nivel histórico de producción, lo cual indicó un nivel de producción más estable con el plan de mejora.

Así mismo, se evaluó la diferencia a través de una prueba t de Student asumiendo dos hipótesis:  $H_0$ : La diferencia entre las medias es igual a 0,  $H_a$ : La diferencia entre las medias es inferior a 0.



**Ilustración 1:** Prueba t de Student para determinar diferencia estadística significativa de la media correspondiente al nivel de producción historia y la media del nivel de producción estimado con el plan de mejora

**Fuente:** Información de la Tabla 20 procesada en XLSTAT

En la Ilustración 1, se puede observar que el valor t experimental u observado cae en la región de rechazo, la cual esta sombreada y cuyo valor t crítico es de -1.761; debido a ello se rechazó la  $H_0$  y se aceptó la hipótesis de trabajo indicando que si había una diferencia significativa entre las medias de los niveles de producción histórico y propuesto. De la misma manera, el valor p experimental fue inferior al 0.0001 el cual era menor al  $\alpha = 0.05$  establecido y, asimismo, indicaba una probabilidad inferior al 0.01% de haber cometido un error al haber rechazado la hipótesis nula.

#### IV. DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados iniciales del diagnóstico, se evaluó el comportamiento de las ventas en lo que iba del 2018, logrando identificar una tendencia creciente al volumen de las mismas y, como consecuencia, una brecha en el cumplimiento de la demanda del mercado: las ventas reales fluctuaban entre 1029 y 1424 toneladas mensuales, mientras que las ventas no concretadas por falta de capacidad mostraron un máximo de 750 toneladas mensuales y un mínimo de 317 toneladas no atendidas. Por su parte, Fernández y Ramírez (2017) también abordaron un análisis de ventas, pudiendo determinar que se obtuvieron ingresos por 600 350 soles durante el año 2015; sin embargo, no evaluaron diferencias entre lo ejecutado y lo pronosticado por lo cual su análisis fue limitado. Otro contraste con la presente investigación, se presentó al incluir, como parte del diagnóstico, el cálculo de la productividad. Obtuvieron una ratio promedio de 0.2493 bidones por sol invertido durante el primer semestre del 2016 y una eficiencia económica para el mismo período de 1.4 soles de utilidad por cada sol invertido. Ahora bien, a pesar que cada investigación empleó técnicas distintas durante la etapa del diagnóstico, ambos resultados permitieron identificar la necesidad de aplicar un plan de mejora. Así mismo, se pudo demostrar que la empresa estudiada, LESSER S.A.C., constaba de 5 operaciones y 3 transportes; siendo los transportes, considerados como tareas que no le agregan valor al producto terminado (Vargas, 2012).

Como parte del segundo objetivo específico, durante la presente investigación se realizó la evaluación correspondiente a la eficiencia de la línea de producción, dicha eficiencia se basó en que una línea de producción es más eficiente siempre y cuando el tiempo del cuello de botella no se aleje excesivamente al tiempo de las demás estaciones de trabajo (Lozano, 2014). La eficiencia inicial tuvo un valor porcentual de 30.04% ocasionado un retraso del balance que ascendía al 69.96%. Dicho resultado indicaba que por cada tonelada de producción diaria se generaba un total de 1.679 horas asignadas a tiempos muertos durante las estaciones de trabajo que no eran un cuello de botella. En contraposición a ello, Gómez (2014) llevó a cabo una medición de la producción de la empresa analizada pero no en función a la eficiencia de las líneas de fabricación, sino que por el contrario realizó unos cálculos referidos a la utilización de horas hombre y horas máquinas planificadas contrastándolas con

las horas realmente efectivas. En ese sentido, logró demostrar que las horas planificadas, para el caso de los operarios y de las máquinas, tenían un nivel de cumplimiento del 96.76%; es por ello que en su caso tuvo que recurrir al cálculo de indicadores adicionales para poder identificar la alineación que debía tomar el plan de mejora. Entre los procesos que analizó, se encontraron los relacionados al almacén, marketing, finanzas, administración y mantenimiento; siendo este último, un proceso crítico al tener un porcentaje de -85% respecto a la evaluación de sus costos. Entonces, sobre este punto, también se puede observar que ambas estrategias permitieron detectar las áreas donde se debía ejecutar el plan de mejora.

Para iniciar con el plan de mejora, en la etapa de planificar, se realizó un análisis de las ventas para determinar su comportamiento en función al tiempo y de esa manera estimar los volúmenes de ventas en los próximos años. Para tal finalidad, se evaluó si las ventas seguían una tendencia lineal o si tenían un comportamiento estacional predecible a través del uso de un índice estacional; es por ello que dentro del examen cuantitativo se hizo uso de la desviación media absoluta (MAD) pudiendo determinar aquel pronóstico con menor desviación considerando los datos históricos de las ventas (Chapman, 2006). El MAD del pronóstico con índice estacional tuvo un rango de error entre 65 a 463 toneladas y un promedio de 232 toneladas para el periodo de enero hasta agosto del 2018; para el mismo intervalo de tiempo, el MAD derivado del pronóstico lineal tuvo una oscilación de entre 9 toneladas hasta 58 toneladas y promedio mensual de 38.58 toneladas, lo cual a su vez indicaba que las ventas seguirían una tendencia lineal para el año 2019 generándose un aproximado de 2 961 toneladas sin atender para el periodo planificado. Otros autores como Checa (2014), también calcularon la diferencia entre las ventas y la producción para identificar oportunidades de mejora y sobre dicho objetivo trazar el inicio del plan de mejora; en este estudio en particular, se determinó que la capacidad de producción debía incrementarse en 241 unidades al mes para poder lograr el cumplimiento de la demanda; sin embargo, la desventaja del estudio radicó en no aplicar las herramientas de pronóstico para validar sus estimaciones.

Una vez que se determinó la planificación de ventas se tuvo que llevar a cabo la etapa de hacer, y es ahí donde se tuvo que balancear la línea de tal manera que se debía

cumplir con la demanda del mercado. Es por ello que a través del balanceo de líneas se determinó que el nuevo nivel de producción de la empresa LESSER S.A.C. debía ubicarse en las 60 toneladas diarias. Para cumplir con dicho objetivo se estimó que se debía reducir el tiempo de fabricación en la estación de trabajo de congelamiento y elevar la eficiencia de la línea hasta un 36.71% y reducir los retrasos de la misma hasta llegar al 63.29%; lo cual traería como beneficio la reducción de tiempos muertos en el procesamiento, reduciéndolos hasta 1.266 horas. Sobre el mismo punto, Orozco (2016) evaluó las mejoras en los niveles de producción de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport utilizando como herramienta el mapeo de flujo de valor, la cual es una técnica de Lean Manufacturing para identificar cuellos de botella e incrementar los volúmenes de producción (Rajadell, 2010). Es así como logró plantear un incremento de la producción de sus principales productos: 2376 unidades / mes para la línea de pantalones, 368 unidades / mes para la línea de casacas y 4669 unidades / mes para su línea de polos. Por lo tanto, obtuvo los mismos resultados que el presente estudio respecto al incremento de la producción.

Luego de haber cuantificado el incremento de producción para cubrir la demanda, se procedió a diseñar la parte técnica del plan de mejora; la cual constaba de los trabajos de ingeniería que se debían realizar para incrementar la capacidad de la zona de congelación; en ese sentido, fue necesario el empleo de un diagrama de Gantt para graficar el tiempo planificado y evaluar la duración del plan (Krajewski, 2000). Dichos trabajos civiles fueron planificados para que se ejecuten durante un periodo de 30 días calendario y se dividieron en 6 actividades iniciando con la rotura de concreto para el pase de tuberías y culminando en la construcción de 290 metro cuadrados de loza de concreto. Sin embargo, cabe destacar que no todos los planes de mejora están orientados al incremento de la producción; sino que por el contrario otros se pueden ejecutar en otras áreas de la empresa. En ese sentido, Chávez (2016) enfocó su plan de mejora en la reducción de productos no conforme y para lo cual incluyó acciones correctivas y preventivas dependiendo del origen de las no conformidades; de esa manera logró mejorar la calidad de 6 proyectos ejecutados por la empresa ITEMSA PERU S.A.C. Entonces, respecto a estos resultados se puede indicar que ambas estrategias conllevaron al mismo objetivo: incrementar el volumen de producción disponible para las empresas seleccionadas.



El plan de mejora del presente estudio también estuvo conformado por el análisis de los ingresos y gastos; es decir, el flujo de efectivo que se lograría durante un horizonte de tiempo determinado el cual también es denominado como flujo de caja económico (Welsch, 2012). Los ingresos generados estuvieron conformados por las ventas, las cuales incluían el incremento de la producción y llegaron a unos montos superiores a los 112 000 soles por cada mes y se proyectó una inversión en el plan de mejora de 10 865 soles. En los egresos considerados, estuvieron los costos por la adquisición de materias primas los cuales superaron 33000 soles mensuales, el pago de la planilla que sumó un promedio mensual de 9 500 soles, entre otros gastos. De la misma manera, Chang (2016) evaluó su plan de mejora en una empresa de fabricación de sandalias de baño a través de un flujo de caja proyectado para 5 periodos anuales donde determinó que la inversión en su plan de mejora ascendía a 35 969.9 soles y con ingresos por ventas superiores a los 544 000 soles por cada año y utilidades que oscilaban entre los 10 000 y 32000 soles. En ambos estudios, al análisis no incluyó el aspecto financiero ya que los planes de mejora fueron solventados con recursos propios de cada empresa analizada; a pesar de ello, los comportamientos de los flujos de efectivo mostraron índices monetarios positivos para los dos casos.

Con respecto a la etapa de verificar, la investigación realizó un análisis a través de indicadores financieros para corroborar la viabilidad del plan de mejora. El primer indicador financiero que se examinó fue el Valor Actual Neto (VAN), el cual debería ser mayor a 1 (Cuatrecasas, 2012,) y donde se utilizó una tasa de descuento del 5%, logrando calcular un VAN de 49 082.12 soles; indicando de esa manera que plan de mejora generaba ingresos superiores a 0 durante el horizonte de tiempo calculado. Posteriormente, también se calculó la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual debería ser mayor a la tasa de descuento (Krajewski, 2000) y que para este estudio fue del 5% al igual que en el cálculo del VAN, lográndose determinar que con el plan de mejora se obtendría una TIR del 64%. De la misma manera, Silipu (2015) logró determinar valores similares para su plan de mejora, donde el VAN obtuvo un valor de 47 781.1 soles y su TIR logró alcanzar el 22%, determinando que dicho plan llegaría a brindar los resultados esperados desde el punto de vista financiero. En ambos estudios los indicadores mostraron resultados favorables para la implementación de los planes de mejora.

## **V. CONCLUSIONES**

- En el proceso productivo de hielo, la actividad de congelamiento es la que requiere mayor tiempo de producción y propicia tiempos inoperativos de las demás actividades, ocasionando pérdidas en las ventas de 14,174 toneladas de hielo debido a la falta de capacidad de dicha área.
- El nivel de producción del proceso productivo es de 50 toneladas de hielo al día, con una eficiencia de línea de 30.04% y un retraso del balance de 69.96%.
- El nivel de producción del proceso productivo es de 60 toneladas de hielo al día, con una eficiencia de la línea de 36.71% y un retraso del balance de 63.29%.
- El nivel de producción del proceso productivo de hielo aumento en 20%, representando un incremento de ventas del 44.67% con respecto al nivel de producción antes de la aplicación del plan de mejora.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar programas de capacitación y estímulo constante para los trabajadores con el propósito de ampliar sus conocimientos en el sistema de la producción del hielo y llegar a obtener una mayor responsabilidad en desarrollo de sus actividades.
- Planificar las ventas, realizando una estimación próxima de las ventas que se tendrá en el mercado para que con ello se pueda aplicar una estrategia de mercado y otros elementos de negocios que permitan a la larga generar una mayor rentabilidad.
- Realizar mantenimiento preventivo a las máquinas y herramientas que intervienen en el proceso de la fabricación del hielo, así como también renovar cuando sea necesario.
- Rediseñar la planta para lograr un adecuado orden en las áreas de trabajo y equipos, minimizando tiempos, espacios y costes.
- Realizar un seguimiento constante a la implementación del plan de mejora, respetando el plan de trabajo establecido por los jefes a cargo, con el fin de seguir optimizando los niveles de la producción del hielo.
- Impulsar a los operarios de la producción de hielo la predisposición en la participación de la implementación de nuevo proyecto, para que se sientan comprometidos a lograr la mejora.

## REFERENCIAS

ALAYO, Robert y BECERRA, Angie. Implementación del Plan de Mejora Continua en el Ares de Producción aplicando la Metodología PHVA en la Empresa Agroindustrias Kaizen. Lima - Perú: Universidad San Martin de Porres, 2014.

ANECA. Plan de Mejoras: Herramientas de Trabajo. [en línea], 2016. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2018]. Disponible en:

[http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion\\_docente/15\\_elaboracion\\_plan\\_de\\_mejoras.pdf](http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf)

CACEI. Guia para Elaborar un Plan de Mejora. [en línea], 2015. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2018]. Disponible en:

[http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion\\_docente/15\\_elaboracion\\_plan\\_de\\_mejoras.pdf](http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf)

CAMILO, Abraham. Manual de Tiempos y Movimientos. Puebla - México : Limusa, 2008. ISBN: 978 - 96 - 81 - 87079 - 9.

CAÑEDO, Miguel Angel. Gestión de la Calidad y Medioambiental en industrial de Proceso. Sexta ed. S.L. : ELEARNING, 2014. ISBN: 978 - 84 - 16492 - 47 - 3.

CHAPMAN, Stephen. Planificación y Control de la Producción. Tijuana - Mexico: Arcos, 2006. ISBN: 970-26-0771.

CHAVEZ, Kenyi. Propuesta de mejora para la disminución de productos no conformes en los procesos de producción en la empresa Itemsa Peru S.A.C. Chimbote - Perú: Universidad San Pedro, 2016.

CHECA, Pool Jonathan. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Linea de Confección de Polos para Incrementar la Productividad de la Empresa Confecciones Sol. Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte, 2014.

CUATRECASAS, Luis. Gestion de la Calidad Total. Madrid - España: Díaz de Santos, 2012. ISBN: 978 - 84 - 9969 - 353 - 8.

FERNANDEZ, Antero y RAMIREZ, Luis. Propuesta de un Plan de Mejoras, basado en Gestión de Procesos, para Incrementar la Productividad en la Empresa Distribuciones A & B. Chiclayo - Perú, 2017.

GONZALEZ, Montserrat. Gestión de la Producción. Madrid - España : Ideaspropias, 2006. ISBN: 978 - 84 - 98339 - 014 - 8.

HERNANDEZ, Juan Carlos y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. Madrid - España, 2013. ISBN: 978 - 84 - 15061 - 40 - 3.

JIMENEZ, Diego. MAP. Santo domingo - Republica Dominicana, 2014.

KRAJEWSKI, Lee y RITZMAN, Larry. Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis. Tijuana - Mexico, 2000. ISBN: 798 - 968 - 444 - 411 - 9.

LOZANO, Cesar y REFULIO, Marco Antonio. Balanceo de Producción. [En línea]Lima - Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2018].

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/99108524/Unidad-1-Dop-y-Dap>

LLERENA, Ariana y NUÑEZ, Kenny. Plan de mejora para optimizar el tiempo en el área de producción de la empresa LESSER S.A.C. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos. Tijuana : Pearson educación, 2010. ISBN: 978 - 96 - 8444 - 468 - 3.

OROZCO, Eduard Saul. 2016. "Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la Empresa Confecciones Deportivas Todo Sport". Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán, 2015.

ORTIZ, Diego Alejandro. Flujo de Caja. Colombia: Universidad Externado de Colombia. 2014. ISBN: 978 - 958710 - 406 - 6

PEREZ Fernández, José Antonio. Gestios por Procesos. Cuarta. Madrid - España : ESIC, 2010. ISBN 978 - 84 - 7356 - 697 - 1.

RAJADELL Carreras, Manuel. Lean Manufacturing. Barcelona - España: Días de Santos, 2010. ISBN: 978 - 84797 - 896

REY, Francisco. Las 5s. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo. Madrid - España: Fundación Connfemetal, 2005. ISBN: 84 - 96169 - 54 - 5.

RUIZ, David Jose. Manual de Estadística. Buenos Aires - Argentina: Corrientes, 2015. ISBN: 945 - 58742 - 398 - 8

SILIPU, Yohana. “Propuesta de Mejora de Procesos para Mejorar la Productividad en la Empresa Pesquera Hillary” . Chimbote - Perú: Universidad San Pedro, 2015.

TORRENTS , Albert Suñé y GIL, Franciaco. Diseño de Sistemas Productivos. Madrid - España: Díaz de Santos, 2004. ISBN: 978 - 84 - 7978 - 176 - 7.

VARGAS, Erick Omar. Ingenieria de Métodos I: Diagrama de Operaciones. Buenos Aires – Argentina: Factura, 2012. ISBN: 978 - 96 - 8444 - 468 – 4

WELSCH, Glenn. Presupeustos: Planificacion y Control. Sexta edición. Mexico: Pearson Educación.2012. ISBN: 0 – 13 – 085754 – 8

## ANEXOS

**Anexo 01:** Formato de Diagrama de Operaciones de Procesos

**Tabla 21:** Formato de Diagrama de Operaciones de Procesos

<b>LESSER S.A.C.</b>	<b>FORMATO DE DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO</b>					
<b>Investigador:</b>				<b>Fecha:</b>		
<b>Producto:</b>						
<b>Operación</b>	●	Inspección ■	Combinada ■	Demora D	Transporte ➡	Almacenaje ▼

**Fuente:** Elaboración Propia


### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Guillermo Ninon Olivos,  
titular del DNI. N° 44317159 de profesión Ingeniero Industrial,  
ejerciendo como Jefe de Laboratorios.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Diagrama de Operaciones de Proceso), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			X	
<b>Amplitud de Contenido</b>			X	
<b>Redacción de los Ítems</b>				X
<b>Claridad y Precisión</b>				X
<b>Pertinencia</b>				X

  
FIRMA



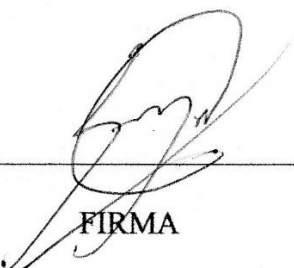
### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wilson Simpato Lopez,  
titular del DNI. N° 40186130 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Diagrama de Operaciones de Proceso), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			/	
<b>Amplitud de Contenido</b>			/	
<b>Redacción de los Ítems</b>			/	
<b>Claridad y Precisión</b>			/	
<b>Pertinencia</b>			/	

  
FIRMA

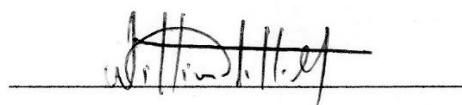
### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Willpamz Castillo Martinez,  
titular del DNI. N° 40169364 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Diagrama de Operaciones de Proceso), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>				X
<b>Amplitud de Contenido</b>				X
<b>Redacción de los Ítems</b>			X	
<b>Claridad y Precisión</b>				X
<b>Pertinencia</b>				X



FIRMA

**Anexo 02:** Formato de Registro de Ventas

**Tabla 22:** Formato de Registro de Ventas

ITEM	N° O/D	PLACA DE VEHICULO	INICIO DESPACHO	TERMINO DESPACHO	CLIENTE	ORIGEN	CANT. TN VENDIDAS	PRECIO UNITARIO	COND. DE VENTA	MONTO S/.	FECHA CANCELAC.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

**Fuente:** Empresa LESSER S.A.C.

**Anexo 03:** Formato de Pronostico de Ventas

**Tabla 23:** Formato de Pronostico de Ventas

PERIODO	MES	AÑO	VR	PORNOSTICO	EAB	EAC	MAD	EP	EA	SR

**Fuente:** Elaboración Propia

En donde:

VR: Ventas Reales

EAB: Erros Absoluto

EAC: Error Acumulado

MAD: Desviación media Absoluta

EP: Error Pronosticado

EA: Error Acumulado

SR: Señal de Rastreo

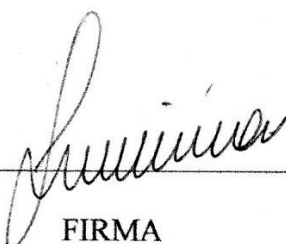
### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Guillermo Minón Olivos,  
titular del DNI. N° 44317159 de profesión Ing. Industrial,  
ejerciendo como Seefe de Laboratorios.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para Pronostico de Ventas.), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			X	
<b>Amplitud de Contenido</b>			X	
<b>Redacción de los Ítems</b>				X
<b>Claridad y Precisión</b>			X	
<b>Pertinencia</b>			X	






  
FIRMA

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wilson Símpalo Lopez,  
titular del DNI. N° 40186130 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para Pronostico de Ventas.), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>				
<b>Amplitud de Contenido</b>				
<b>Redacción de los Ítems</b>				
<b>Claridad y Precisión</b>				
<b>Pertinencia</b>				

  
FIRMA

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, WILLIAMS Castillo Martinez,  
titular del DNI. N° 40169364 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para Pronostico de Ventas.), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>				X
<b>Amplitud de Contenido</b>			X	
<b>Redacción de los Ítems</b>				X
<b>Claridad y Precisión</b>				X
<b>Pertinencia</b>			X	

Williams Castillo

FIRMA

# **Anexo 04:** Diagrama de Gantt en Excel

**Tabla 24:** Diagrama de Gantt

ACTIVIDAD	INICIO DEL PLAN	DURAC IÓN DEL PLAN	PERIODOS																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		28	29	30
ROMPER BASE DE CONCRETO PARA PASE DE TUBERIA DE AGUA DE 4" MODIFICACION Y REPARACION TOTAL DE ENTABLADO DE POZA DE SALMUERA INSTALACION DE MADERA EN PASADIZOS DE PLATAFORMA DE TANQUE DE SALMUERA DEMOLICION PARCIAL CON MARTILLO ELECTRICO DE LOZA DEMOLICION CONSTRUCCION DE 90M2 DE LOZA DE CONCRETO																																	

**Fuente:** Fuente: Microsoft Excel 2017



## Anexo 05: Formato de Flujo de cajas

**Tabla 25:** Formato de Flujo de cajas

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Saldo inicial	0											
Ingresos												
Ventas en efectivo	S/	-										
Cobros de ventas a crédito	S/	-										
Cobros por ventas de activo fijo	S/	-										
Total Ingresos	S/	-										
Egresos												
Compra de materia prima	S/	-										
Pago de sueldos (administrativos)	S/	-										
Pago de salarios (operarios)	S/	-										
Energía eléctrica	S/	-										
Depreciación	S/	-										
Otros gastos	S/	-										
Inversión plan de mejora												
Total Egresos												
Flujo de caja económico												

**Fuente:** Elaboración Propia

**Anexo 06:** Formato de Registro de Capacitaciones

**Tabla 26:** Acta de reunión para evaluar proyecto de investigación

**ACTA DE REUNIÓN PARA EVALUAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO  
“PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA  
LESSER S.A.C.”**

**Lugar:** Empresa LESSER S.A.C.

**Fecha:** 15 de octubre de 2018

**Inicio de sesión:** 08:00 a.m.

**Asistencia**

**Tesistas:**

- Llerena Vásquez Ariana Caroline
- Nuñez Rojas Kenny Carlos

**Representaste de la empresa:**

- Ing. Vega Lujan Cleber
- Llenque Curo Percy Willy
- García Villareyes William Raúl
- Fiestas Hurtado Carlos Felipe
- Gonzales Corona Freddy

**Desarrollo**

1. Se dio a conocer el registro de ventas del periodo enero – agosto, resaltando los pedidos no atendidos por falta de capacidad en el área de congelación.
2. Se expuso el formato de balance de líneas para dar a conocer la eficiencia de la línea y retraso del balance.
3. Se dio a conocer el plan de mejora, exponiendo el pronóstico de las ventas, planificación de las ventas, balance de línea, diagrama de Gantt de actividades, flujo de caja e indicadores financieros.
4. Se expuso la comparación del nivel de producción actual y pronosticado, resaltando la variación estadística entre los niveles de producción.


### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Guillermo Ninan Olivos,  
titular del DNI. N° 44317159 de profesión Ing. Industrial,  
ejerciendo como Jefe de Laboratorios.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Plan de Capacitación), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			X	
<b>Amplitud de Contenido</b>				X
<b>Redacción de los Ítems</b>			X	
<b>Claridad y Precisión</b>				X
<b>Pertinencia</b>			X	

  
FIRMA

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wilson Símpalo Lopez,  
titular del DNI. N° 40186130 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Plan de Capacitación), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			/	
<b>Amplitud de Contenido</b>			/	
<b>Redacción de los Ítems</b>			/	
<b>Claridad y Precisión</b>			/	
<b>Pertinencia</b>			/	

  
FIRMA

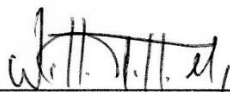
### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Williams Castillo Martínez,  
titular del DNI. N° 40169364 de profesión Ing. Agroindustriales,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Formato de Plan de Capacitación), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>				x
<b>Amplitud de Contenido</b>				x
<b>Redacción de los Ítems</b>				x
<b>Claridad y Precisión</b>				x
<b>Pertinencia</b>			x	



FIRMA

**Anexo 07:** Formato de Balance de Línea

**Tabla 27:** Formato de Balance de Línea

INDICADORES	FORMULA	TIEMPO BASE (HORAS)	PRODUCCIÓN	ESTACIÓN * TC (HORAS)	SUMATORIA TIEMPOS (HORAS)	RESULTADOS
Tiempo Ciclo (TC)	$TC = \frac{Tiempo\ Base}{Produccion}$					
Tiempo Ocioso (TO)	$TO = nc - \sum t$					
Eficiencia (EF)	$EF = 100 * \frac{\sum t}{nc}$					
Retraso del Balance (RB)	$RB = 100 - ef$					

**Fuente:** Elaboración Propia


### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Guillermo Híjar Olivos,  
titular del DNI. N° 44317159 de profesión Ingeniero Industrial,  
ejerciendo como Jefe de Laboratorios.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para procesamiento de Tiempo Ciclo, Tiempo Ocioso, Eficiencia y Retraso del Balance), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>				X
<b>Amplitud de Contenido</b>				X
<b>Redacción de los Ítems</b>				X
<b>Claridad y Precisión</b>			X	
<b>Pertinencia</b>			X	

  
FIRMA


### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wilson Símpalo Lopez,  
titular del DNI. N° 40186130 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para procesamiento de Tiempo Ciclo, Tiempo Ocioso, Eficiencia y Retraso del Balance), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			/	
<b>Amplitud de Contenido</b>			✓	
<b>Redacción de los Ítems</b>			/	
<b>Claridad y Precisión</b>			/	
<b>Pertinencia</b>			/	

  
FIRMA



### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Williams Castillo Martinez,  
titular del DNI. N° 40169364 de profesión Ing. Agroindustrial,  
ejerciendo como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Hoja de Excel para procesamiento de Tiempo Ciclo, Tiempo Ocioso, Eficiencia y Retraso del Balance), a los efectos de su aplicación en la empresa LESSER S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
<b>Congruencia de Ítems</b>			X	
<b>Amplitud de Contenido</b>			X	
<b>Redacción de los Ítems</b>				X
<b>Claridad y Precisión</b>				X
<b>Pertinencia</b>			X	

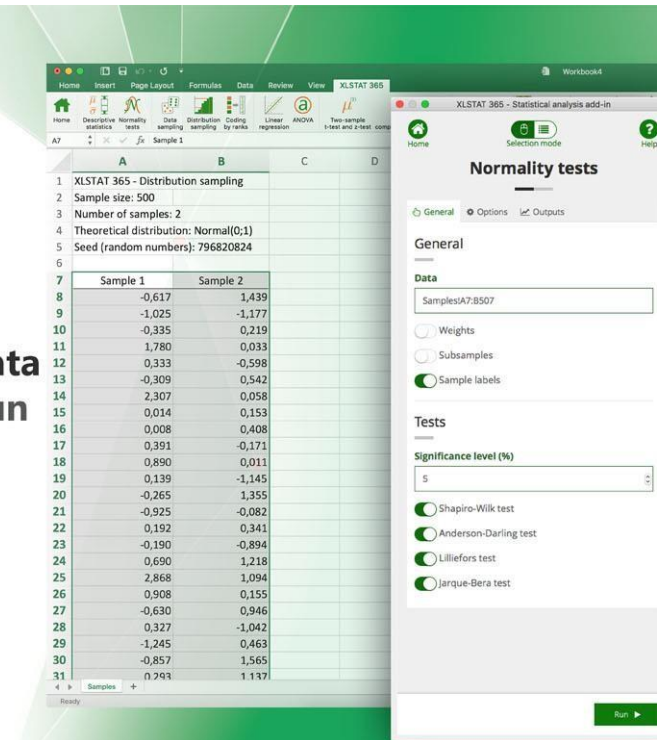
Williams Castillo Martinez

FIRMA

## Anexo 08: Software XLSTAT



**All you need to do is select your data directly in your sheet in order to run your analysis.**



**Fuente: Software XLSTAT**

**Anexo 09:** Registro de demanda correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

**Tabla 28:** Registro de demanda correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

	ENE		FEB		MAR		ABR	
	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO
1	7.50	S/. 487.50	67.00	S/. 4,355.00	102.00	S/. 6,630.00	12.50	S/. 812.50
2	41.00	S/. 2,665.00	12.00	S/. 780.00	102.00	S/. 6,630.00	2.50	S/. 162.50
3	125.50	S/. 8,157.50	0.00	S/. -	102.00	S/. 6,630.00	13.50	S/. 877.50
4	81.00	S/. 5,265.00	0.50	S/. 32.50	52.00	S/. 3,380.00	60.50	S/. 3,932.50
5	51.00	S/. 3,315.00	68.50	S/. 4,452.50	102.00	S/. 6,630.00	0.00	S/. -
6	83.00	S/. 5,395.00	77.50	S/. 5,037.50	102.00	S/. 6,630.00	42.00	S/. 2,730.00
7	56.50	S/. 3,672.50	94.00	S/. 6,110.00	35.00	S/. 2,275.00	0.00	S/. -
8	53.00	S/. 3,445.00	89.00	S/. 5,785.00	121.50	S/. 7,897.50	12.00	S/. 780.00
9	32.00	S/. 2,080.00	83.00	S/. 5,395.00	31.00	S/. 2,015.00	27.00	S/. 1,755.00
10	38.50	S/. 2,502.50	0.00	S/. -	17.50	S/. 1,137.50	75.00	S/. 4,875.00
11	54.00	S/. 3,510.00	8.00	S/. 520.00	61.50	S/. 3,997.50	64.50	S/. 4,192.50
12	24.50	S/. 1,592.50	60.50	S/. 3,932.50	96.50	S/. 6,272.50	46.00	S/. 2,990.00
13	65.00	S/. 4,225.00	114.00	S/. 7,410.00	94.50	S/. 6,142.50	0.00	S/. -
14	26.00	S/. 1,690.00	74.00	S/. 4,810.00	64.00	S/. 4,160.00	35.50	S/. 2,307.50
15	56.00	S/. 3,640.00	42.00	S/. 2,730.00	0.00	S/. -	25.00	S/. 1,625.00
16	71.50	S/. 4,647.50	31.00	S/. 2,015.00	47.00	S/. 3,055.00	37.50	S/. 2,437.50
17	53.00	S/. 3,445.00	77.00	S/. 5,005.00	29.50	S/. 1,917.50	77.00	S/. 5,005.00
18	97.00	S/. 6,305.00	60.00	S/. 3,900.00	59.00	S/. 3,835.00	60.00	S/. 3,900.00
19	106.00	S/. 6,890.00	103.00	S/. 6,695.00	11.50	S/. 747.50	103.00	S/. 6,695.00
20	50.00	S/. 3,250.00	101.00	S/. 6,565.00	0.00	S/. -	101.00	S/. 6,565.00
21	34.00	S/. 2,210.00	82.00	S/. 5,330.00	26.00	S/. 1,690.00	82.00	S/. 5,330.00
22	70.00	S/. 4,550.00	84.00	S/. 5,460.00	21.50	S/. 1,397.50	84.00	S/. 5,460.00
23	33.00	S/. 2,145.00	90.00	S/. 5,850.00	8.50	S/. 552.50	90.00	S/. 5,850.00
24	66.00	S/. 4,290.00	50.00	S/. 3,250.00	21.50	S/. 1,397.50	50.00	S/. 3,250.00
25	32.00	S/. 2,080.00	52.00	S/. 3,380.00	12.00	S/. 780.00	57.50	S/. 3,737.50
26	94.00	S/. 6,110.00	102.00	S/. 6,630.00	71.00	S/. 4,615.00	14.50	S/. 942.50
27	50.50	S/. 3,282.50	103.00	S/. 6,695.00	0.00	S/. -	37.50	S/. 2,437.50
28	52.50	S/. 3,412.50	0.00	S/. -	0.00	S/. -	16.00	S/. 1,040.00
29	24.00	S/. 1,560.00	0.00	S/. -	0.00	S/. -	38.50	S/. 2,502.50
30	46.00	S/. 2,990.00	0.00	S/. -	43.00	S/. 2,795.00	15.00	S/. 975.00
31	98.00	S/. 6,370.00	0.00	S/. -	7.00	S/. 455.00	0.00	S/. -
TOTALES	1772.00	S/. 115,180.00	1725.00	S/. 112,125.00	1441.00	S/. 93,665.00	1279.50	S/. 83,167.50

	MAY		JUN		JUL		AGO	
	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO
1	15.00	S/. 975.00	56.00	S/. 3,640.00	49.00	S/. 3,185.00	68.00	S/. 4,420.00
2	29.00	S/. 1,885.00	38.00	S/. 2,470.00	65.00	S/. 4,225.00	75.00	S/. 4,875.00
3	37.00	S/. 2,405.00	37.00	S/. 2,405.00	56.00	S/. 3,640.00	63.00	S/. 4,095.00
4	54.00	S/. 3,510.00	45.00	S/. 2,925.00	54.00	S/. 3,510.00	59.00	S/. 3,835.00
5	61.00	S/. 3,965.00	56.00	S/. 3,640.00	48.00	S/. 3,120.00	78.00	S/. 5,070.00
6	49.00	S/. 3,185.00	37.00	S/. 2,405.00	38.00	S/. 2,470.00	81.00	S/. 5,265.00
7	71.00	S/. 4,615.00	49.00	S/. 3,185.00	34.00	S/. 2,210.00	41.00	S/. 2,665.00
8	39.00	S/. 2,535.00	49.00	S/. 3,185.00	24.00	S/. 1,560.00	39.00	S/. 2,535.00
9	47.00	S/. 3,055.00	54.00	S/. 3,510.00	29.00	S/. 1,885.00	52.00	S/. 3,380.00
10	60.00	S/. 3,900.00	50.00	S/. 3,250.00	47.00	S/. 3,055.00	38.00	S/. 2,470.00
11	40.00	S/. 2,600.00	61.00	S/. 3,965.00	53.00	S/. 3,445.00	50.00	S/. 3,250.00
12	74.00	S/. 4,810.00	48.00	S/. 3,120.00	37.00	S/. 2,405.00	65.00	S/. 4,225.00
13	37.00	S/. 2,405.00	64.00	S/. 4,160.00	69.00	S/. 4,485.00	74.00	S/. 4,810.00
14	20.00	S/. 1,300.00	61.00	S/. 3,965.00	58.00	S/. 3,770.00	63.00	S/. 4,095.00
15	33.00	S/. 2,145.00	54.00	S/. 3,510.00	67.00	S/. 4,355.00	61.00	S/. 3,965.00
16	78.00	S/. 5,070.00	68.00	S/. 4,420.00	71.00	S/. 4,615.00	46.00	S/. 2,990.00
17	75.50	S/. 4,907.50	75.00	S/. 4,875.00	84.00	S/. 5,460.00	52.00	S/. 3,380.00
18	73.00	S/. 4,745.00	50.00	S/. 3,250.00	51.00	S/. 3,315.00	47.00	S/. 3,055.00
19	40.00	S/. 2,600.00	66.00	S/. 4,290.00	48.00	S/. 3,120.00	45.00	S/. 2,925.00
20	71.00	S/. 4,615.00	70.00	S/. 4,550.00	69.00	S/. 4,485.00	56.00	S/. 3,640.00
21	45.00	S/. 2,925.00	48.00	S/. 3,120.00	33.00	S/. 2,145.00	39.00	S/. 2,535.00
22	84.00	S/. 5,460.00	57.00	S/. 3,705.00	29.00	S/. 1,885.00	45.00	S/. 2,925.00
23	37.00	S/. 2,405.00	79.00	S/. 5,135.00	63.00	S/. 4,095.00	56.00	S/. 3,640.00
24	38.00	S/. 2,470.00	40.50	S/. 2,632.50	15.00	S/. 975.00	49.00	S/. 3,185.00
25	46.00	S/. 2,990.00	61.00	S/. 3,965.00	17.50	S/. 1,137.50	26.00	S/. 1,690.00
26	18.00	S/. 1,170.00	29.00	S/. 1,885.00	45.00	S/. 2,925.00	39.00	S/. 2,535.00
27	43.00	S/. 2,795.00	38.00	S/. 2,470.00	84.00	S/. 5,460.00	58.00	S/. 3,770.00
28	23.00	S/. 1,495.00	44.00	S/. 2,860.00	73.00	S/. 4,745.00	61.00	S/. 3,965.00
29	54.00	S/. 3,510.00	24.00	S/. 1,560.00	28.00	S/. 1,820.00	53.00	S/. 3,445.00
30	25.00	S/. 1,625.00	31.00	S/. 2,015.00	34.00	S/. 2,210.00	24.00	S/. 1,560.00
31	30.00	S/. 1,950.00	0.00	S/. -	51.00	S/. 3,315.00	46.00	S/. 2,990.00
TOTALES	1446.50	S/. 94,022.50	1539.50	S/. 100,067.50	1523.50	S/. 99,027.50	1649.00	S/. 107,185.00

Fuente: Empresa LESSER S.A.C.

**Anexo 10:** Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

**Tabla 29:** Registro de Ventas correspondientes al periodo enero – agosto 2018 de la empresa LESSER S.A.C.

	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY	
	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO	TON	MONTO
1	7.50	S/. 487.50	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	12.50	S/. 812.50	15.00	S/. 975.00
2	41.00	S/. 2,665.00	12.00	S/. 780.00	50.00	S/. 3,250.00	2.50	S/. 162.50	29.00	S/. 1,885.00
3	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00	13.50	S/. 877.50	37.00	S/. 2,405.00
4	50.00	S/. 3,250.00	0.50	S/. 32.50	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00
5	12.00	S/. 780.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00
6	30.00	S/. 1,950.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	42.00	S/. 2,730.00	49.00	S/. 3,185.00
7	12.00	S/. 780.00	50.00	S/. 3,250.00	35.00	S/. 2,275.00	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00
8	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	12.00	S/. 780.00	39.00	S/. 2,535.00
9	38.50	S/. 2,502.50	50.00	S/. 3,250.00	31.00	S/. 2,015.00	27.00	S/. 1,755.00	47.00	S/. 3,055.00
10	38.50	S/. 2,502.50	0.00	S/. -	17.50	S/. 1,137.50	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00
11	29.00	S/. 1,885.00	8.00	S/. 520.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	40.00	S/. 2,600.00
12	29.00	S/. 1,885.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	46.00	S/. 2,990.00	50.00	S/. 3,250.00
13	29.00	S/. 1,885.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	37.00	S/. 2,405.00
14	26.00	S/. 1,690.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	35.50	S/. 2,307.50	20.00	S/. 1,300.00
15	50.00	S/. 3,250.00	42.00	S/. 2,730.00	0.00	S/. -	25.00	S/. 1,625.00	33.00	S/. 2,145.00
16	50.00	S/. 3,250.00	31.00	S/. 2,015.00	47.00	S/. 3,055.00	37.50	S/. 2,437.50	50.00	S/. 3,250.00
17	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	29.50	S/. 1,917.50	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00
18	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00
19	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	11.50	S/. 747.50	25.50	S/. 1,657.50	40.00	S/. 2,600.00
20	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	30.00	S/. 1,950.00	50.00	S/. 3,250.00
21	34.00	S/. 2,210.00	50.00	S/. 3,250.00	26.00	S/. 1,690.00	20.00	S/. 1,300.00	45.00	S/. 2,925.00
22	20.00	S/. 1,300.00	50.00	S/. 3,250.00	21.50	S/. 1,397.50	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00
23	20.00	S/. 1,300.00	50.00	S/. 3,250.00	8.50	S/. 552.50	50.00	S/. 3,250.00	37.00	S/. 2,405.00
24	20.00	S/. 1,300.00	50.00	S/. 3,250.00	21.50	S/. 1,397.50	50.00	S/. 3,250.00	38.00	S/. 2,470.00
25	20.00	S/. 1,300.00	50.00	S/. 3,250.00	12.00	S/. 780.00	50.00	S/. 3,250.00	46.00	S/. 2,990.00
26	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	18.00	S/. 1,170.00
27	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	43.00	S/. 2,795.00
28	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	23.00	S/. 1,495.00
29	24.00	S/. 1,560.00	0.00	S/. -	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00	50.00	S/. 3,250.00
30	46.00	S/. 2,990.00	0.00	S/. -	43.00	S/. 2,795.00	50.00	S/. 3,250.00	25.00	S/. 1,625.00
31	50.00	S/. 3,250.00	0.00	S/. -	7.00	S/. 455.00	50.00	S/. 3,250.00	30.00	S/. 1,950.00
TOTALES	1126.50	S/. 73,222.50	1093.50	S/. 71,077.50	1111.00	S/. 72,215.00	1029.00	S/. 66,885.00	1241.00	S/. 80,665.00

	JUN			JUL			AGO		
	TON	MONTO		TON	MONTO		TON	MONTO	
1	50.00	S/.	3,250.00	49.00	S/.	3,185.00	50.00	S/.	3,250.00
2	38.00	S/.	2,470.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
3	37.00	S/.	2,405.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
4	45.00	S/.	2,925.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
5	50.00	S/.	3,250.00	48.00	S/.	3,120.00	50.00	S/.	3,250.00
6	37.00	S/.	2,405.00	38.00	S/.	2,470.00	50.00	S/.	3,250.00
7	49.00	S/.	3,185.00	34.00	S/.	2,210.00	41.00	S/.	2,665.00
8	49.00	S/.	3,185.00	24.00	S/.	1,560.00	39.00	S/.	2,535.00
9	50.00	S/.	3,250.00	29.00	S/.	1,885.00	50.00	S/.	3,250.00
10	50.00	S/.	3,250.00	47.00	S/.	3,055.00	38.00	S/.	2,470.00
11	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
12	48.00	S/.	3,120.00	37.00	S/.	2,405.00	50.00	S/.	3,250.00
13	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
14	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
15	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
16	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	46.00	S/.	2,990.00
17	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
18	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	47.00	S/.	3,055.00
19	50.00	S/.	3,250.00	48.00	S/.	3,120.00	45.00	S/.	2,925.00
20	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
21	48.00	S/.	3,120.00	33.00	S/.	2,145.00	39.00	S/.	2,535.00
22	50.00	S/.	3,250.00	29.00	S/.	1,885.00	45.00	S/.	2,925.00
23	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
24	40.50	S/.	2,632.50	15.00	S/.	975.00	49.00	S/.	3,185.00
25	50.00	S/.	3,250.00	17.50	S/.	1,137.50	26.00	S/.	1,690.00
26	29.00	S/.	1,885.00	45.00	S/.	2,925.00	39.00	S/.	2,535.00
27	38.00	S/.	2,470.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
28	44.00	S/.	2,860.00	50.00	S/.	3,250.00	50.00	S/.	3,250.00
29	24.00	S/.	1,560.00	28.00	S/.	1,820.00	50.00	S/.	3,250.00
30	31.00	S/.	2,015.00	34.00	S/.	2,210.00	24.00	S/.	1,560.00
31	0.00	S/.	-	50.00	S/.	3,250.00	46.00	S/.	2,990.00
<b>TOTALES</b>	<b>1357.50</b>	<b>S/.</b>	<b>88,237.50</b>	<b>1305.50</b>	<b>S/.</b>	<b>84,857.50</b>	<b>1424.00</b>	<b>S/.</b>	<b>92,560.00</b>

**Fuente:** Empresa LESSER S.A.C.

**Anexo 11:** Gastos mensuales de la empresa LESSER S.A.C.

**Tabla 30:** Gastos mensuales de la empresa LESSER S.A.C.

GASTOS MENSUALES			MONTO	
Electricidad	S/	22,000.00	S/	22,000.00
4 Operarios	S/	1,500.00	S/	6,000.00
Jefe de panta	S/	5,000.00	S/	9,000.00
Administrador	S/	1,500.00		
Asistente Administrativo	S/	1,000.00		
Contador	S/	1,500.00		
170 kw Agua	S/	4,000.00	S/	4,000.00
TOTAL			S/	41,000.00

**Fuente:** Empresa LESSER S.A.C.

**Anexo 12:** Gastos de inversión para plan de mejora

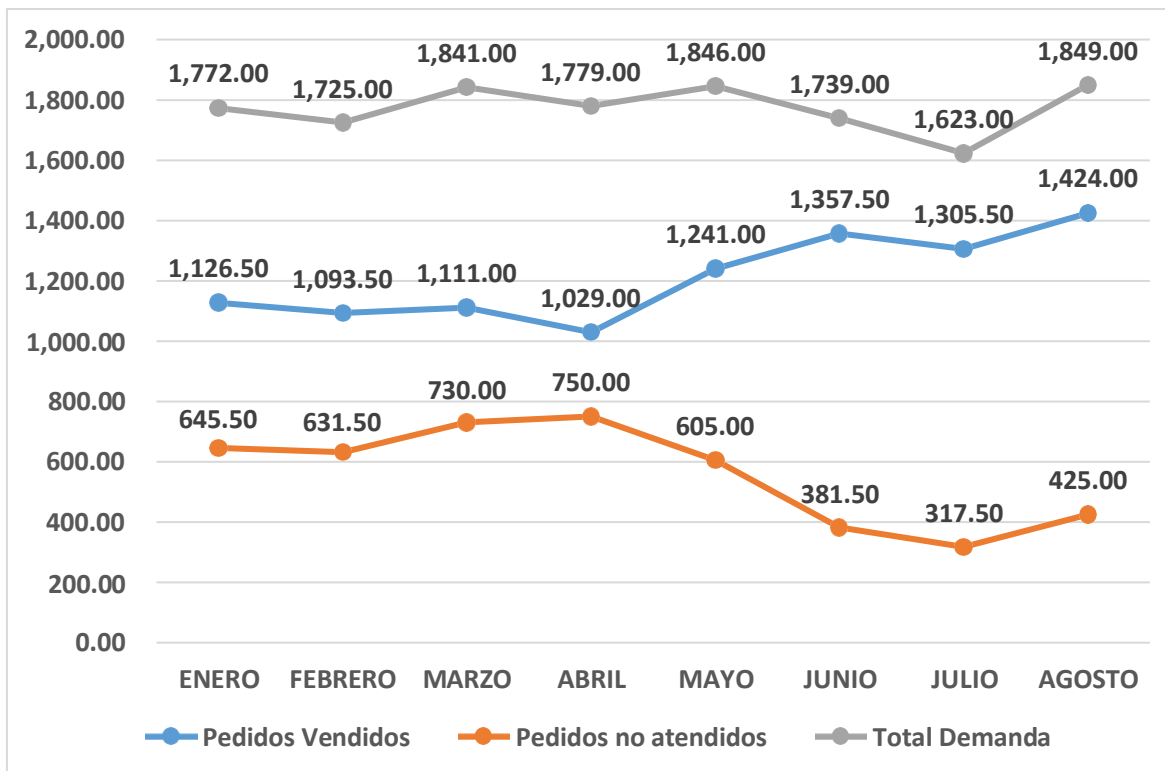
**Tabla 31:** Gastos mensuales de la empresa LESSER S.A.C.

GASTOS VARIOS	
DESCRIPCION	PRECIO
POR ROMPER BASE DE CONCRETO PARA PASE DE TUBERIA DE AGUA DE 4"	S/. 650.00
MODIFICACION Y REPARACION TOTAL DE ENTABLADO DE POZA DE SALMUERA	S/. 450.00
INSTALACION DE MADERA EN PASADIZOS DE PLATAFORMA DE TANQUE DE SALMUERA	S/. 400.00
PLATAFORMA DE TANQUE DE SALMUERA	S/. 800.00
DEMOLICION PARCIAL CON MARTILLO ELECTRICO DE LOZA	S/. 380.00
DEMOLICION	S/. 500.00
CONSTRUCCION DE 190M2 DE LOZA DE CONCRETO	S/. 5,800.00
OTROS GASTOS	S/. 1,885.00
TOTAL	S/ 10,865.00

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 13:** Grafico de las demandas de la empresa LESSER S.A.C.

**Tabla 32:** Grafico de las demandas de la empresa LESSER S.A.C.



**Fuente:** Elaboración propia



## **Anexo 14: Validación de Abstract**

### **ABSTRACT**

In following research project entitled "Improvement plan to enhance the level of production in LESSER S.A.C company." where it was used the deductive method, and being a descriptive type research and the sample was represented by the production level of the company. In this research it was used the process analysis diagram, line balance format, sales forecast format and cash flow format as tools. as a result, the production level was obtained in this way using a line balance format, which showed a line efficiency of 30.04%, a balance sheet delay of 69.96% and a production level of 50 tons per day; a sales record format was also used, which showed that in January – August time there was a sale-loss of 14,174 of ice tons, due to lack of capacity in the frozen area. In conclusion, applying an improvement plan the line efficiency increased to 36.71%, decreased the balanced-sheet delay to 63.29% and the level of production was increased to 60 tons per day.

**Keywords:** Improvement Plan, Level of Production, Optimization, Ice Factory.



**Ilustración 2:** Validación de Abstract

**Fuente:** Centro de Idiomas Universidad Nacional del Santa

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 41
--	---	--

**ACTA N° 337 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH**

Yo, Lourdes J. Esquivel Paredes, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor de la tesis titulada "PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER S.A.C. – CHIMBOTE 2018", de los estudiantes LLERENA VÁSQUEZ ARIANA CAROLINE / NUÑEZ ROJAS KENNY CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 30 de noviembre del 2018



Mg. Lourdes J. Esquivel Paredes  
DNI: 41194263

Eaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**Anexo 17: Autorización de publicación de tesis en repositorio**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL          UCV</b>	Código : FCB-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 47
--	--	--

Yo, NUÑEZ ROJAS KENNY CARLOS, identificado con DNI N° 76173250, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo ( X ), no autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER S.A.C. – CHIMBOTE 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 FIRMA

DNI: 76173250

FECHA: 7/12/2018

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> <b>UCV</b>	Código : F05-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 2 de 47
--	---	--

Yo, LLERENA VASQUEZ ARIANA CAROLINE, identificado con DNI N° 72185536, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo ☒ , no autorizo ☐ la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER S.A.C. - CHIMBOTE 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 72185536

FECHA: 7/12/2018

## Anexo 19: Autorización de la versión final de trabajo de investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

NUÑEZ ROJAS KENNY CARLOS

INFORME TITULADO:

PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER  
S.A.C. – CHIMBOTE 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 7/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15

  
MS. RUTH M. QUIUCHE CASTELLARES  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LLERENA VASQUEZ ARIANA CAROLINE

---

INFORME TÍTULADO:

PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR EL NIVEL DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LESSER  
S.A.C. – CHIMBOTE 2018

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 7/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15

---

**Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES**  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL

